

明 細 書

文字表示装置、文字表示方法、文字表示プログラムおよび記録媒体

技術分野

- [0001] 本発明は、カラー表示が可能な表示デバイスを用いて文字を表示する文字表示装置、文字表示方法、これをコンピュータに実行させるための文字表示プログラムおよびそれが記録されたコンピュータ読み出し可能な可読記録媒体に関する。

背景技術

- [0002] 従来技術として、カラー表示が可能な表示デバイスを用いて高精細に文字を表示する文字表示装置が例えば特許文献1に開示されている。
- [0003] この特許文献1の文字表示装置では、文字の基本部分に対応するサブピクセルの色要素レベルが所定の色要素レベルに設定される。少なくとも一つの補正パターンに基づいて、文字の基本部分に対応するサブピクセルに隣接するサブピクセルの色要素レベルが所定の色要素レベル以外の色要素レベルに設定される。設定された色要素レベルが所定のテーブルによって輝度レベルに変換され、文字が表示部(表示デバイス)に表示される。
- [0004] ここで、文字の基本部分とは文字の芯(中心骨格)に相当する部分である。
- [0005] また、色要素として、RGBやCYMなどのデータがピクセルに含まれるサブピクセル単位で割り当てられており、色要素レベルはそれぞれの色要素が文字色に寄与する度合いを示すものである。この従来技術では、色要素レベルは「0」〜「7」の値で表されており、「7」が文字色であり、「0」は背景色となる。このように、サブピクセル単位で割り当てられた色要素レベルを用いることによって、実際の文字色-背景色の組み合わせによらない論理モデルを構築することができる。
- [0006] なお、実際に、文字表示装置に文字を表示する際には、色要素レベルを輝度値に変換する必要があり、色要素レベルを輝度値に変換する輝度テーブルが文字色・背景色の組み合わせに応じて設けられている。例えば、白背景に黒文字を表示する場合には、色要素レベル「7」はR、G、Bともに輝度値0に変換され、色要素レベル「0」はR、G、Bともに輝度値255に変換される。

- [0007] 図16は、特許文献1に従って、文字「/」(スラッシュ)の基本部分に対応するサブピクセルの色要素の強さを所定の値に設定し、ある補正パターンに基づいて文字の基本部分に対応するサブピクセルに隣接するサブピクセルの色要素レベルを設定した場合の一例を示す図である。
- [0008] それぞれの矩形は一つのサブピクセルに対応している。また、ハッチングが施されている矩形は、その濃度によって色要素レベルの大きさが表されており、濃度が濃くなるに従って色要素レベルは大きくなる。この例では、色要素レベルは、「0」、「1」、「2」および「3」の4段階であり、輝度レベルが「0」から「255」で表される場合においては、例えば、輝度レベル「255」、輝度レベル「170」、輝度レベル「85」、輝度レベル「0」に変換されて表示部に表示されるようになっている。
- [0009] このように、サブピクセルの色要素レベルを独立して制御することにより、サブピクセルが配列された方向の解像度を擬似的に高くすることができる。さらに、文字の基本部分に対応するサブピクセルに隣接するサブピクセルの色要素レベルを適切に制御することにより、文字に着色されている黒以外の色を人間の目で観察したときに目立たなくすることができる。その結果、文字の輪郭だけではなく、文字そのものを表示画面上に高精細に表示することが可能になる。
- [0010] また、サブピクセルを独立に制御して文字を表示する他の従来技術が特許文献2に開示されている。
- [0011] この特許文献2に開示されている従来の表示装置では、表示対象である文字のサイズに対して、例えばサブピクセルの長手方向に3倍、かつ、サブピクセルの配列方向に3倍のサイズの文字画像がラスタライズされる。この文字画像に含まれるサブピクセルの長手方向に連続する3個の画素(ピクセル)からなる画素列毎に一つのサブピクセルが対応付けられて、長手方向に連続する3個の画素のそれぞれに与えられた画素値に基づいて、このサブピクセルの輝度値が算出されるようになっている。
- [0012] 図17は、特許文献2に開示されている従来の表示装置の具体的な動作について説明するための図である。
- [0013] 一般に、文字や図形といった画像は2値の画素値で表現されており、例えば図17(a)に示すように、斜線を表示画面上に表示させる場合、各画素(ピクセル)には単純

に二つの輝度値がマッピングされる。この図17(a)および図17(b)において、各矩形は、表示画面を構成するピクセルを表しており、黒部分が斜線に相当している。

[0014] このような場合に、特許文献2に開示されている従来の表示装置では、表示画面上の各画素への単純なマッピングは行われず、まず、表示装置の解像度の例えば3倍の解像度で文字画像が作成される。例えば、表示装置の1画素が 3×3 のマトリックスで構成されていると仮定した場合、本来、表示される画像の3倍の大きさに文字画像がラスターライズされる。例えば図17(a)に示すような斜線を表示装置の解像度の3倍の解像度でラスターライズした場合、図17(b)に示すようにラスターライズされる。

[0015] このようにして得られた3倍の大きさの文字画像を構成する各画素について、表示装置の各サブピクセルに対応した複数の画素の画素値の平均値が求められ、表示装置のサブピクセル上にマッピングされる。例えば、図17(b)に示すような文字画像は、図17(c)に示すように各サブピクセルにマッピングされている。この図17(c)において、矩形は一つのサブピクセルに対応しており、Rの文字が上に表示されているサブピクセルでは赤色が発色され、Gの文字が上に表示されているサブピクセルでは緑色が発色され、Bの文字が上に表示されているサブピクセルでは青色が発色されるものとする。また、黒部分は、画素値の平均値がマッピングされた六つのサブピクセルを示しており、縦長の六つのサブピクセルはそれぞれ、図17(b)において縦方向に隣接する三つの画素に対応している。

[0016] これによって、サブピクセルの配列方向の解像度を向上させると共に、3倍の解像度で生成された文字の部分の一つのサブピクセルにどれだけ対応付けられているかによって、各サブピクセルで発色される強度が決定されるため、サブピクセルの長手方向の解像度も擬似的に向上させることが可能となる。

特許文献1:特開2001-100725号公報

特許文献2:特開2002-91369号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0017] しかしながら、上記特許文献1の従来技術では、サブピクセルの長手方向の解像度については考慮されていないため、斜線を表示する場合に、その傾斜角の大きさに

よってはジャギーが顕著になるという問題がある。

[0018] また、上記特許文献2の従来技術では、その処理プロセス中で、解像度が3倍の文字画像がラスタライズされるため、大量の作業用メモリが必要になるという問題がある。また、自由に文字の線幅や字体を変えることができないという制限もある。

[0019] 本発明は、上記従来の問題を解決するもので、大量の作業用メモリを用いることなく、サブピクセルの配列方向および長手方向の解像度を擬似的に向上させると共に、自由に文字の線幅を変更することもできる文字表示装置、文字表示方法、その各処理手順をコンピュータに実行させるための文字表示プログラムおよびそれが記録されたコンピュータ読み取り可能な可読記録媒体を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0020] 本発明の文字表示装置は、文字情報を含むストロークデータに基づいて文字を画面上に表示する文字表示装置であって、文字の基本部分と重なるサブピクセルの色要素レベルを、上記サブピクセルの中心と、ストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離に基づくか、上記ストロークに設定された線幅に基づくかの両方又はいずれかにより設定する制御部を有し、そのことにより上記目的が達成される。

[0021] 上記ストロークに含まれる少なくとも一つの点は、上記サブピクセルの中心と同じX座標値を持つ点であってもよい。

[0022] 上記制御部は、上記距離が大きくなるほど上記サブピクセルの色要素レベルを小さく設定してもよい。

[0023] 上記制御部は、上記サブピクセルの色要素レベルを上記ストロークに設定されたX方向およびY方向の少なくとも一つの線幅に基づいて設定してもよい。

[0024] 上記制御部は、上記サブピクセルの色要素レベルを、上記距離が設定された範囲内にある場合に所定の値に設定してもよい。

[0025] 上記画面上に、マトリックス状に配列された複数の表示ピクセルが設けられ、上記複数の表示ピクセルのそれぞれに、所定の方向に配列されて複数の色要素にそれぞれ対応付けられた複数の上記サブピクセルがそれぞれ設けられた表示部を有しており、上記制御部は、上記ストロークデータに基づいて、上記複数のサブピクセルに対応する複数の色要素のレベルを、それぞれ独立して制御することにより上記画面

上での文字の表示を制御してもよい。

- [0026] 上記サブピクセルの中心と上記ストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離、および上記ストロークに設定された線幅の少なくとも一方と、上記サブピクセルの色要素レベルとが対応付けられたテーブルが記憶されている記憶部を有しており、上記制御部は、上記テーブルの情報に基づいて、上記サブピクセルの色要素レベルを設定してもよい。
- [0027] 上記制御部は、上記色要素レベルが設定されたサブピクセルからその近傍のサブピクセルへの距離、および上記色要素レベルに基づいて、上記その近傍のサブピクセルの色要素レベルを設定してもよい。
- [0028] 上記色要素レベルが設定されたサブピクセルから上記その近傍のサブピクセルへの距離および上記色要素レベルと、上記その近傍のサブピクセルの色要素レベルとが対応付けられたテーブルが記憶されている記憶部を有しており、上記制御部は、上記テーブルの情報に基づいて、上記その近傍のサブピクセルの色要素レベルを設定してもよい。
- [0029] 上記ストロークデータは、文字の骨格形状を表すスケルトンデータまたは文字の輪郭形状を表す文字輪郭情報であってもよい。
- [0030] 本発明の文字表示装置は、文字情報を含むストロークデータに基づいて文字を画面上に表示する文字表示装置であって、所定の範囲のサブピクセルの色要素レベルを、上記サブピクセルの中心と、ストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離に基づくか、上記ストロークに設定された線幅に基づくかの両方又はいずれかにより設定する制御部を有し、そのことにより上記目的が達成される。
- [0031] 上記制御部は、上記所定の範囲のサブピクセルの色要素レベルを、上記所定の範囲のサブピクセルの色要素レベルと上記距離との関係を定義する所定のテーブルによって設定してもよい。
- [0032] 上記ストロークに含まれる少なくとも一つの点は、上記サブピクセルの中心と同じX座標値を持つ点であってもよい。
- [0033] 上記制御部は、上記距離が大きくなるほど上記サブピクセルの色要素レベルを小さく設定してもよい。

- [0034] 上記制御部は、上記サブピクセルの色要素レベルを上記ストロークに設定されたX方向およびY方向の少なくとも一つの線幅に基づいて設定してもよい。
- [0035] 上記制御部は、上記サブピクセルの色要素レベルを、上記距離が設定された範囲内にある場合に所定の値に設定してもよい。
- [0036] 上記画面上に、マトリックス状に配列された複数の表示ピクセルが設けられ、上記複数の表示ピクセルのそれぞれに、所定の方向に配列されて複数の色要素にそれぞれ対応付けられた複数の上記サブピクセルがそれぞれ設けられた表示部を有しており、上記制御部は、上記ストロークデータに基づいて、上記複数のサブピクセルに対応する複数の色要素のレベルを、それぞれ独立して制御することにより上記画面上での文字の表示を制御してもよい。
- [0037] 上記サブピクセルの中心と上記ストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離、および上記ストロークに設定された線幅の少なくとも一方と、上記サブピクセルの色要素レベルとが対応付けられたテーブルが記憶されている記憶部を有しており、上記制御部は、上記テーブルの情報に基づいて、上記サブピクセルの色要素レベルを設定してもよい。
- [0038] 上記制御部は、上記色要素レベルが設定されたサブピクセルからその近傍のサブピクセルへの距離、および上記色要素レベルに基づいて、上記その近傍のサブピクセルの色要素レベルを設定してもよい。
- [0039] 上記色要素レベルが設定されたサブピクセルから上記その近傍のサブピクセルへの距離および上記色要素レベルと、上記その近傍のサブピクセルの色要素レベルとが対応付けられたテーブルが記憶されている記憶部を有しており、上記制御部は、上記テーブルの情報に基づいて、上記その近傍のサブピクセルの色要素レベルを設定してもよい。
- [0040] 上記ストロークデータは、文字の骨格形状を表すスケルトンデータまたは文字の輪郭形状を表す文字輪郭情報であってもよい。
- [0041] 本発明の文字表示方法は、文字情報を含むストロークデータに基づいて文字を画面上に表示する文字表示方法であって、文字の基本部分と重なるサブピクセルの中心とストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離を取得するステップおよび上記

ストロークに設定された線幅を取得するステップの両方又はいずれかを含み、更に、上記取得した距離および上記線幅の両方又はいずれかにより上記サブピクセルの色要素レベルを設定するステップを含み、そのことにより上記目的が達成される。

[0042] 本発明の文字表示プログラムは、上記文字表示方法が含む各ステップをコンピュータに実行させるための文字表示プログラムである。

[0043] 本発明の可読記録媒体は、上記文字表示プログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な可読記録媒体である。

[0044] 本発明の文字表示方法は、文字情報を含むストロークデータに基づいて文字を画面上に表示する文字表示方法であって、所定の範囲のサブピクセルの中心とストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離を取得するステップおよび上記ストロークに設定された線幅を取得するステップの両方又はいずれかを含み、更に、上記取得した距離および上記線幅の両方又はいずれかにより上記サブピクセルの色要素レベルを設定するステップを含み、そのことにより上記目的が達成される。

[0045] 本発明の文字表示プログラムは、上記文字表示方法が含む各ステップをコンピュータに実行させるための文字表示プログラムである。

[0046] 本発明の可読記録媒体は、上記文字表示プログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な可読記録媒体である。

発明の効果

[0047] 本発明の効果作用について説明する。

[0048] 本発明の文字表示装置にあつては、文字の基本部分と重なるサブピクセルの色要素レベルが、サブピクセルの中心とストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離、およびストロークに設定された線幅の少なくとも一方に基づいて設定制御される。これにより、大量の作業用メモリを用いることなく、高速かつ高精度で、ストロークデータに基づいて各サブピクセルの色要素レベルを設定制御することが可能となる。ここで、ストロークデータとしては、文字の骨格形状を表すスケルトンデータや文字の輪郭形状を表す文字輪郭情報などを用いることができる。

[0049] また、本発明の文字表示装置にあつては、所定の範囲のサブピクセルの色要素レベルが、サブピクセルの中心とストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離、お

およびストロークに設定された線幅の少なくとも一方に基づいて設定制御される。これにより、大量の作業用メモリを用いることなく、高速かつ高精度で、ストロークデータに基づいて各サブピクセルの色要素レベルを設定制御することが可能となる。また、文字の線幅や字体を柔軟に変更することが可能となる。ここで、所定の範囲とは、取り扱うサブピクセルの範囲を定めたものであり、例えば文字の基本部分の近傍に、サブピクセル領域を予め定めたものであってもよい。また、ストロークと重なるサブピクセルとその他のサブピクセルとの距離によって所定の範囲を定めてもよい。

- [0050] サブピクセルの中心とストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離、およびストロークに設定された線幅の少なくとも一方と、サブピクセルの色要素レベルとが対応付けられたテーブルを予め用意し、そのテーブルの情報に基づいて、サブピクセルの色要素レベルを設定制御することができる。これによって、高速かつきめ細かく色要素レベルを設定制御することが可能となる。
- [0051] ストロークに含まれる少なくとも一つの点は、サブピクセルの中心と同じX座標値を有する点とすることができる。これによって、Y方向の位置関係によるサブピクセルの色要素レベルの制御が可能となり、サブピクセルの長手方向の解像度を擬似的に向上させることが可能となる。
- [0052] サブピクセルの色要素レベルは、サブピクセルの中心とストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離が大きくなるほど小さく設定制御する。これによって、文字を滑らかに表示させることが可能となる。
- [0053] サブピクセルの色要素レベルは、ストロークに設定されたX方向およびY方向の少なくとも一方の線幅に基づいて設定制御することができる。これによって、文字の線幅を細かく設定することが可能となる。
- [0054] サブピクセルの中心とストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離が設定範囲内(例えば0.3未満)である場合に、サブピクセルの色要素レベルを所定の値(例えば最大値である「7」)に設定制御することができる。これによって、ストロークの芯の部分を強調することが可能となる。
- [0055] サブピクセルの色要素レベルは、1ステップで設定してもよいが、2ステップ以上で設定することもできる。例えば、2ステップで設定する場合には、サブピクセルの中心

とストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離、およびストロークに設定された線幅の少なくとも一方に基づいてサブピクセルの色要素レベル(第1の色要素レベル)を設定し、そのサブピクセルとその近傍のサブピクセルとの色要素レベル(第2の色要素レベル)を、第1の色要素レベルが設定されたサブピクセルからの距離、および第1の色要素レベルに基づいて設定することができる。

[0056] この場合、第1の色要素レベルが設定されたサブピクセルからの距離、および第1の色要素レベルと、第2の色要素レベルとが対応付けられたテーブルを予め用意して、テーブルの情報に基づいて、第2の色要素レベルを設定制御することができる。これによって、高速かつきめ細かく色要素レベルを設定制御することができる。

[0057] 本発明の文字表示方法にあつては、文字の基本部分と重なるサブピクセルの中心とストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離、およびストロークに設定された線幅の少なくとも一方を取得するステップと、取得された距離および線幅の少なくとも一方に基づいて、そのサブピクセルの色要素レベルを設定するステップとを含んでいる。これによって、大量の作業用メモリを用いることなく、高速かつ高精度で、ストロークデータに基づいた各サブピクセルの色要素レベルを設定制御することができる。

[0058] また、本発明の文字表示方法にあつては、所定の範囲のサブピクセルの中心とストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離、およびストロークに設定された線幅の少なくとも一方を取得するステップと、取得された距離および線幅の少なくとも一方に基づいて、そのサブピクセルの色要素レベルを設定するステップとを含んでいる。これによって、大量の作業用メモリを用いることなく、高速かつ高精度で、ストロークデータに基づいた各サブピクセルの色要素レベルを設定制御することができる。また、文字の線幅や字体を柔軟に変更することが可能となる。

[0059] 本発明の文字表示プログラムは、本発明の文字表示方法をコンピュータに実行させるための処理手順が記述されている。これにより、コンピュータを用いて、大量の作業用メモリを用いることなく、高速かつ高精度で、ストロークデータに基づいた各サブピクセルの色要素レベルを設定制御することができる。さらに、文字の線幅や字体を柔軟に変更することが可能となる。

[0060] 本発明の可読記録媒体は、本発明の文字表示プログラムが記録されたコンピュー

タ読み取り可能な記録媒体である。これにより、コンピュータを用いて、大量の作業用メモリを用いることなく、高速かつ高精度で、ストロークデータに基づいた各サブピクセルの色要素レベルを設定制御することができる。さらに、文字の線幅や字体を柔軟に変更することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0061] [図1]本発明の実施形態1における文字表示装置の要部構成を示すブロック図である。

[図2]図1の表示デバイスの表示画面の構成を示す模式図である。

[図3]図1のスケルトンデータのデータ構造例を示す図である。

[図4]図1のスケルトンデータを「木」のスケルトンデータに適用した場合の一例を示す図である。

[図5]図4に示す「木」のスケルトンデータを座標面に表示した例を示す図である。

[図6]図1のY方向補正テーブルの数値例を示す図である。

[図7]線分で構成されたストロークが通過するサブピクセルと近傍のサブピクセルを示す図である。

[図8](a)ー(c)はそれぞれ、図1のX方向補正テーブルの数値例を示す図である。

[図9]第1の色要素レベルから第2の色要素レベルを設定する方法について説明するための図であり、(a)は二つのサブピクセルに対して設定された第1の色要素レベルを示す図、(b)は(a)に示すサブピクセル26Aから設定された第2の色要素レベルを示す図、(c)は(b)に示すサブピクセル26Bから設定された第2の色要素レベルを示す図である。

[図10]本発明の実施形態1の文字表示方法における各処理手順を示すフローチャートである。

[図11A]本発明の実施形態1の文字表示方法において、色要素レベルが設定されていく様子について示す図であって、表示画面上にマッピングされたストロークを示す図である。

[図11B]本発明の実施形態1の文字表示方法において、色要素レベルが設定されていく様子について示す図であって、図11Aに示すストロークと各サブピクセルとの距

離を計算した結果を示す図である。

[図11C]本発明の実施形態1の文字表示方法において、色要素レベルが設定されていく様子について示す図であって、図11Bに示す距離から第1の色要素レベルを設定した結果を示す図である。

[図11D]本発明の実施形態1の文字表示方法において、色要素レベルが設定されていく様子について示す図であって、図11Cに示す第1の色要素レベルから第2の色要素レベルを設定した結果を示す図である。

[図12]本発明の実施形態2における文字表示装置の要部構成を示すブロック図である。

[図13]図12の文字輪郭情報のデータ構造例を示す図である。

[図14]輪郭線で構成されたストロークが通過するサブピクセルと近傍のサブピクセルを示す図である。

[図15]本発明の実施形態2の文字表示方法における各処理手順を示すフローチャートである。

[図16]従来技術を用いて表示した斜線「／」の表示画面上でのレベル値を示す図である。

[図17]従来の表示装置の動作を説明するための図であって、(a)は斜線をピクセル単位でラスターライズした状態を示す図、(b)は(a)に示す斜線を3倍の解像度でラスターライズした状態を示す図、(c)は(b)に示す斜線をサブピクセルにマッピングした状態を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0062] 以下に、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

[0063] (実施形態1)

図1は、本発明の実施形態1の文字表示装置の要部構成を示すブロック図である。

[0064] 図1において、この文字表示装置1Aは、例えばパーソナルコンピュータで構成されていてもよい。パーソナルコンピュータとしては、デスクトップ型またはラップトップ型などの任意のタイプのコンピュータを使用することができる。または、文字表示装置1Aは、ワードプロセッサで構成されていてもよい。

- [0065] また、文字表示装置1Aは、カラー表示が可能な表示デバイスを備えた電子機器や情報機器など、任意の装置であってもよい。例えば、文字表示装置1Aは、カラー液晶表示デバイスを備えたデジタルカメラなどの電子機器や、携帯情報ツールである携帯情報端末や、PHSを含む携帯電話機や、一般の電話機／FAXなどの通信機器などであってもよい。
- [0066] 文字表示装置1Aは、カラー表示が可能な表示部としての表示デバイス2と、表示デバイス2に接続され、表示デバイス2の表示画面に含まれる複数のサブピクセルに対応する複数の色要素をそれぞれ独立して制御する制御部3と、制御部3に接続された入力デバイス6と、制御部3に接続された記憶部としての補助記憶装置7とを有している。
- [0067] 表示デバイス2は、表示画面上に複数のピクセル(画素)がマトリックス状に配列された任意のカラー表示装置を用いることができ、例えばカラー液晶表示デバイスを用いることができる。
- [0068] 図2は、図1の表示デバイス2の表示画面13を模式的に示す図である。
- [0069] 表示デバイス2は、図2の左下の矢印で示すX方向およびY方向にマトリックス状に配列された複数のピクセル14を有している。複数のピクセル14のそれぞれは、X方向に配列された複数のサブピクセルを含んでいる。図2の例では、一つのピクセル14は、横方向に隣接する3個のサブピクセル15a、15bおよび15cを有している。サブピクセル15aは、R(赤)が発色されるように色要素Rに予め割り当てられている。また、サブピクセル15bは、G(緑)が発色されるように色要素Gに予め割り当てられている。さらに、サブピクセル15cは、B(青)が発色されるように色要素Bに予め割り当てられている。ここで、X方向とは一つのピクセルを構成する複数のサブピクセルが隣接する方向を表し、Y方向とはこのX方向に直交する方向を表すものとする。
- [0070] なお、一つのピクセルに含まれるサブピクセルの数は「3」に限定されず、一つのピクセルには、所定の方法に配列された2以上のサブピクセルが含まれていればよい。例えば、 N ($N \geq 2$: 自然数) 個の色要素を用いて色を表す場合には、一つのピクセルに N 個のサブピクセルが含まれる。また、色要素の配列順も、図2に示す配列順に限られず、例えばX方向に沿ってB、G、Rの順に配列させてもよい。さらに、サブピクセル

ルの配列方向も、図2に示す方向に限定されず、任意の方向に沿って配列させることができる。

- [0071] さらに、サブピクセルに対応する色要素は、R(赤)、G(緑)、B(青)に限定されず、例えばC(シアン)、Y(イエロー)、M(マゼンタ)など、他の色要素であってもよい。
- [0072] 制御部3は、CPU4(中央演算処理装置)と主メモリ5とを有している。この制御部3は、文字表示プログラム7aおよび各種データ7bに基づいて、表示デバイス2の表示画面に含まれるサブピクセルの色要素レベルを設定制御することによって、文字が表示画面13上に表示されるように表示デバイス2を表示制御する。
- [0073] より詳しくは、制御部3は、表示デバイス2の表示画面13上に配列された複数のサブピクセル15a〜15bのそれぞれに割り当てられた複数の色要素レベルをそれぞれ独立して制御することにより、入力デバイス6から入力された文字を表す情報が表示デバイス2に表示されるようになっている。
- [0074] 制御部3に含まれるCPU4は、文字表示装置1Aの全体を制御および監視すると共に、補助記憶装置7に格納されている文字表示プログラム7aの各処理手順を実行する。
- [0075] 制御部3に含まれる主メモリ5は、文字表示プログラム7aの他、入力デバイス6から入力されたデータ、表示デバイス2に表示させるためのデータ、文字表示プログラム7aを実行するために必要なデータなどの各種データ7bが一時的に格納される。この主メモリ5は、CPU4によってアクセスされる。
- [0076] CPU4によって、主メモリ5に読み出された表示プログラム7aおよび各種データ7bに基づいて、文字表示プログラム7aの各処理手順が実行されることによって、文字パターンが生成される。生成された文字パターンは、主メモリ5に一旦格納された後、表示デバイス2に表示出力されて表示される。文字パターンが表示デバイス2に表示出力されるタイミングは、CPU4によって制御される。
- [0077] 入力デバイス6は、表示デバイス2に表示されるべき文字を表す文字情報を制御部3に入力するために用いられる。文字情報としては、例えば、文字を識別するための文字コード、文字の大きさを示す文字サイズ、表示文字のストロークのX方向およびY方向の線幅などが含まれる。

- [0078] 入力デバイス6としては、文字コード、文字の大きさ、ストロークのX方向およびY方向の線幅を入力することが可能な任意のタイプの入力デバイスを用いることができる。例えば、キーボードやマウスやペン入力装置などの入力デバイスが入力デバイス6として好適に用いられる。
- [0079] 本実施形態1において、入力デバイス6によって入力される表示文字のストロークのX方向およびY方向の線幅は3段階で指定されるものとし、太い文字を表す「太」、中位の線幅を表す「中」、細目の線幅を表す「細」の何れかによって文字の線幅が表されるものとする。なお、ストロークに設定される線幅としては、ユーザによって入力デバイス6を用いて設定されるものを用いる以外に、予め設定された線幅や、後の仕様変更によって再設定された線幅などを用いてもよい。
- [0080] 補助記憶装置7には、文字表示プログラム7aと、その文字表示プログラム7aを実行するために必要な各種データ7bとが格納されている。この必要な各種データ7bには、文字の骨格形状を定義するスケルトンデータ71b、後述するY方向補正テーブル72bおよびX方向補正テーブル73bなどが含まれる。
- [0081] なお、本実施形態1では、ストロークを、文字の骨格形状によって厚みを持たない線分として定義しているが、後述する実施形態2に示すように、文字の輪郭形状によって厚みを有する線分として定義されるものもストロークに含まれるものとする。スケルトンデータは、文字を構成する各ストロークの骨格形状を具体的に定めるためのストロークデータであるが、後述する実施形態2のように、ストロークデータは、文字を構成する各ストロークの輪郭形状を定めるものであってもよいため、これと区別するためにスケルトンデータということにする。
- [0082] 補助記憶装置7は、文字表示プログラム7aおよびデータ7bを格納することが可能な任意のタイプの記憶装置を用いることができる。また、補助記憶装置7において、文字表示プログラム7aおよびそれに必要な各種データ7bを格納する記録媒体7cとして、任意の記録媒体を用いることができる。記録媒体7cとして、例えば、ハードディスク、CD-ROM、MO、フレキシブルディスク、MD、DVD、ICカード、光カードなどのコンピュータ読み出し可能な各種可読記録媒体を好適に用いることができる。
- [0083] なお、文字表示プログラム7aおよびデータ7bは、補助記憶装置7における記録媒

体に格納されることに限定されない。例えば、文字表示プログラム7aおよびデータ7bは、主メモリ5に格納されていてもよく、ROM(図示せず)に格納されていてもよい。ROMとしては、例えば、マスクROM、EPROM、EEPROM、フラッシュROMなどを用いることができる。このROM方式の場合には、そのROMを交換することによって様々な処理のバリエーションを容易に実現することができる。例えば、ROM方式は、携帯型の端末装置や携帯電話機などに好適に適用することができる。

[0084] さらに、文字表示プログラム7aおよびデータ7bを格納する記録媒体としては、上記ディスクやカードなどの媒体や半導体メモリなどのようにプログラムやデータを固定的に担持する媒体以外に、通信ネットワークにおいてプログラムやデータを搬送するために使用される通信媒体のようにプログラムやデータを流動的に担持する媒体であってもよい。例えば、文字表示装置1Aがインターネットを含む通信回線に接続するための手段を備えている場合には、その通信回線から文字表示プログラム7aおよびデータ7bをダウンロードすることができる。この場合、ダウンロードに必要なローダープログラムは、ROM(図示せず)に予め格納されていてもよく、補助記憶装置7から制御部3にインストールされてもよい。

[0085] 次に、補助記憶装置7に格納されている各データ7bについて説明する。データ7bには、文字の骨格形状を定義するスケルトンデータ71b、Y方向補正テーブル72bおよびX方向補正テーブル73bが含まれている。

[0086] まず、スケルトンデータ71bについて説明する。

[0087] 図3は、図1の補助記憶装置7に格納されているスケルトンデータ71bのデータ構造例を示す図である。

[0088] 図3において、このスケルトンデータ71bは、文字の骨格形状を表しており、文字の種類を区別するための文字コード16と、一つの文字を構成するストロークの数M(Mは1以上の整数)を示すストローク数17と、各ストロークに対応するストローク情報18とが含まれている。

[0089] ストローク情報18には、ストロークを構成する複数の点の数N(Nは1以上の整数)を示す座標の数19と、ストロークの線タイプを示す線タイプ20と、ストロークを構成する複数の点の座標をそれぞれ示す複数の座標データ21とが含まれている。

- [0090] 座標データ21の数(点数)は、座標の数19に等しいため、N個の座標データが一つのストロークを構成する座標として格納されていることになる。また、ストローク情報18の数は、ストローク数17に等しいため、スケルトンデータ71bには、M個のストローク情報18が含まれていることになる。
- [0091] 線タイプ20は、例えば、「直線」という線タイプと「曲線」という線タイプとが用いられる。線タイプ20が「直線」である場合には、ストロークを構成する複数の点が直線によって近似される。また、線タイプ20が「曲線」である場合には、ストロークを構成する点が曲線(例えば、スプライン曲線など)によって近似される。
- [0092] 図4は、漢字の「木」の骨格形状を表すスケルトンデータ71bの例を示す図である。
- [0093] 図4において、漢字「木」の骨格形状を表すスケルトンデータ71bは、4個のストローク#1〜#4を有している。
- [0094] ストローク#1は、始点(0, 192)と終点(255, 192)とを結ぶ直線として定義されている。また、ストローク#2は、始点(128, 255)と終点(128, 0)とを結ぶ直線として定義されている。また、ストローク#3は、5点(121, 192)、(97, 141)、(72, 103)、(41, 69)および(4, 42)を曲線によって近似することによって得られる。さらに、ストローク#4は、5点(135, 192)、(156, 146)、(182, 107)、(213, 72)および(251, 42)を曲線によって近似することによって得られる。
- [0095] 図5は、漢字「木」の骨格形状を表す図4のスケルトンデータ71bを座標平面上に表示した例を示す図である。なお、図5に示す例では、説明を簡略化するため、ストローク#3および#4は直線によって近似されている。
- [0096] 次に、Y方向補正テーブル72bについて説明する。
- [0097] 補助記憶装置7に格納されているY方向補正テーブル72bは、制御部3によって、表示される文字の基本部分および表示される文字の基本部分にY方向に連続するサブピクセルの第1の色要素レベルを設定するために用いられるものである。このY方向補正テーブル72bは、後述するように、Y方向のストローク(ストロークに含まれる一つの点)とサブピクセルとの間の距離を含む範囲と、入力デバイス6によって入力されたY方向のストロークの線幅との組み合わせが、第1の色要素レベルの値に対応付けられている。

- [0098] 本実施形態1では、各サブピクセルの色要素レベルが直接決定されず、2ステップで決定されている。
- [0099] まず、Y方向のストロークとサブピクセルの中心との間の距離、およびY方向のストロークの線幅から、該当するサブピクセルの色要素レベルが決定される。本実施形態1および次の実施形態2では、この色要素レベルを第1の色要素レベルということにする。
- [0100] 次に、第1の色要素レベルが決定されたサブピクセルとX方向に隣接するサブピクセルの色要素レベルが、第1の色要素レベルとサブピクセルとの間の距離、およびX方向のストロークの線幅から決定される。本実施形態1および次の実施形態2では、この色要素レベルを第2の色要素レベルということにする。この第2の色要素レベルが最終的に表示デバイス2の輝度値に変換される色要素レベルとして用いられる。
- [0101] なお、このように2ステップで色要素レベルを決定している理由は、使用されるテーブルを単純に表すためであるが、1ステップまたは3ステップ以上で色要素レベルを決定することも可能である。
- [0102] 図6は、図1の補助記憶装置7に格納されるY方向補正テーブル72bの具体的な数値例を示す図である。
- [0103] 図6において、このY方向補正テーブル72bでは、Y方向のストロークとサブピクセルとの間の距離を含む範囲として0〜0.3、0.3〜0.8、0.8〜1.2、1.2〜1.6および1.6〜2.0が含まれており（ここで、a〜bはa以上b未満の範囲を表す）、Y方向のストロークの線幅（太さ）として「太」、「中」および「細」が含まれており、これらの組み合わせが、第1の色要素レベルの値に対応付けられている。
- [0104] 制御部3では、このようなY方向補正テーブル72bを用いて、文字の基本部分と重なるサブピクセルを含むY方向の所定の範囲のサブピクセルに対して、第1の色要素レベルが設定される。
- [0105] 本実施形態1では、スケルトンデータ71bを文字のサイズに基づいて表示画面13にマッピングした場合に、各ストロークが通過するサブピクセルを文字の基本部分としている。
- [0106] 制御部3では、文字の基本部分の第1の色要素レベルが、以下のようにして決定さ

れる。

- [0107] 文字の基本部分と重なるサブピクセルの中心と、その中心のX座標値と同じX座標値を有するストローク上の点との距離(以下、Y方向ストローク-サブピクセル間距離と称する)が計算され、その距離を含むY方向補正テーブル72bによって定義されたストローク-サブピクセル間距離の範囲、と入力デバイス6から入力されたY方向のストロークの線幅とによって決定されるY方向補正テーブル72bのテーブル値が、第1の色要素レベルとして設定される。なお、上記サブピクセルとして、ストローク上の点が同じX座標値を有するサブピクセルであれば、基本部分と重ならないサブピクセルも含めて、第1色要素レベルを設定するようにしてもよい。
- [0108] これと同様に、制御部3では、文字の基本部分にY方向に連続するサブピクセル(文字の基本部分と重なるサブピクセルと同じX座標値を有するサブピクセル)についても、第1の色要素レベルが以下のようにして設定される。
- [0109] 文字の基本部分にY方向に連続するサブピクセルのY方向ストローク-サブピクセル間距離が計算され、その距離を含むY方向補正テーブル72bによって定義された距離の範囲、および入力デバイス6から入力されたY方向のストロークの線幅によって決定されるY方向補正テーブル72bのテーブル値が、第1の色要素レベルとして設定される。
- [0110] なお、Y方向ストローク-サブピクセル間距離がY方向補正テーブル72bによって定義されている距離の範囲に含まれないサブピクセルは、第1の色要素レベルの設定対象とはされない。
- [0111] 以上のように、Y方向補正テーブル72bに基づいて、制御部3によってサブピクセルの第1の色要素レベルが決定されると、図6のY方向補正テーブル72bの場合には、文字の線幅が「太」の場合には、Y方向ストローク-サブピクセル間距離が長くなるに従って、色要素レベルが段階的に7、5、4、2、1と減少する。また、文字の線幅が「中」の場合には、Y方向ストローク-サブピクセル間距離が長くなるに従って、色要素レベルが段階的に7、4、2、1と減少する。さらに、文字の線幅が「細」の場合には、Y方向ストローク-サブピクセル間距離が長くなるに従って、色要素レベルが段階的に7、2、1と減少する。なお、図6に示すY方向補正テーブル72bにおいては、Y方

向に隣接する二つのサブピクセルの各々の中心間の距離を1とし、第1の色要素レベルの最大値は7としている。

[0112] 図7は、図1のスケルトンデータ71bを文字のサイズに基づいて表示画面13にマッピングしたストローク、および一部のサブピクセルの一例を示す図である。

[0113] 以下に、制御部3によって、図7に示すサブピクセルの第1の色要素レベルをY方向補正テーブル72bに基づいて設定する手順について詳細に説明する。

[0114] 図7において、縦方向の三つの矩形はそれぞれ、Y方向に連続したサブピクセル23A、サブピクセル23Bおよびサブピクセル23Cを表している。また、各矩形内の黒丸22A〜22Cはそれぞれのサブピクセルの中心点を表している。さらに、斜めの直線はストローク24を表している。

[0115] ハッチングを施したサブピクセル23Aおよびサブピクセル23Bは何れも、ストローク24が通過しているため、文字の基本部分となる。

[0116] サブピクセル23A〜23Cの中心点22A〜22CのY座標値はそれぞれ、2、3および4となっている。また、これらの中心点22A〜22Cと同じX座標値を有するストローク24上の点25のY座標値は3.4となっている。したがって、制御部3によって算出されるY方向ストローク−サブピクセル間距離は、サブピクセル23Cが1.4、サブピクセル23Bが0.4、サブピクセル23Aが0.6となる。

[0117] これらの結果を用いて、制御部3によって、サブピクセル23CについてはY方向補正テーブル72bにおいて定義されているY方向ストローク−サブピクセル間距離の範囲の中から1.2〜1.6が選択される。また、サブピクセル23Bについては、Y方向補正テーブル72bにおいて定義されているY方向ストローク−サブピクセル間距離の範囲の中から0.3〜0.8が選択される。さらに、サブピクセル23Aについては、Y方向補正テーブル72bにおいて定義されているY方向ストローク−サブピクセル間距離の範囲の中から0.3〜0.8が選択される。

[0118] Y方向のストロークの線幅が「太」に設定されている場合には、サブピクセル23Cについては、Y方向補正テーブル72b中の線幅「太」を含む行とY方向ストローク−サブピクセル間距離の範囲1.2〜1.6を含む列とが交わる箇所の値である「2」が第1の色要素レベルとして設定される。また、サブピクセル23Bについては、Y方向補正テ

ーブル72b中の線幅「太」を含む行とY方向ストロークサブピクセル間距離の範囲0.3〜0.8を含む列とが交わる箇所値である「5」が第1の色要素レベルとして設定される。さらに、サブピクセル23Aについては、Y方向補正テーブル72b中の線幅「太」を含む行とY方向ストロークサブピクセル間距離の範囲0.3〜0.8を含む列とが交わる箇所値である「5」が第1の色要素レベルとして設定される。

- [0119] Y方向のストロークの線幅が「中」に設定されている場合には、サブピクセル23Cについては、Y方向補正テーブル72b中の線幅「中」を含む行とY方向ストロークサブピクセル間距離の範囲1.2〜1.6を含む列とが交わる箇所値である「1」が第1の色要素レベルとして設定される。また、サブピクセル23Bについては、Y方向補正テーブル72b中の線幅「中」を含む行とY方向ストロークサブピクセル間距離の範囲0.3〜0.8を含む列とが交わる箇所値である「4」が第1の色要素レベルとして設定される。さらに、サブピクセル23Aについては、Y方向補正テーブル72b中の線幅「中」を含む行とY方向ストロークサブピクセル間距離の範囲0.3〜0.8を含む列とが交わる箇所値である「4」が第1の色要素レベルとして設定される。
- [0120] Y方向のストロークの線幅が「細」に設定されている場合には、サブピクセル23Cについては、Y方向補正テーブル72b中の線幅「細」を含む行とY方向ストロークサブピクセル間距離の範囲1.2〜1.6を含む列とが交わる箇所には値が存在しないため、第1の色要素レベルが設定されない。また、サブピクセル23Bについては、Y方向補正テーブル72b中の線幅「細」を含む行とY方向ストロークサブピクセル間距離の範囲0.3〜0.8を含む列とが交わる箇所値である「2」が第1の色要素レベルとして設定される。さらに、サブピクセル23Aについては、Y方向補正テーブル72b中の線幅「細」を含む行とY方向ストロークサブピクセル間距離の範囲0.3〜0.8を含む列とが交わる箇所値である「2」が第1の色要素レベルとして設定される。
- [0121] なお、Y方向ストロークサブピクセル間距離が2.0以上であるようなサブピクセルに関しては、Y方向補正テーブル72b中のY方向ストロークサブピクセル間距離の範囲外になるため、第1の色要素レベルは設定されない。
- [0122] サブピクセル23Aやサブピクセル23Bのように、文字の基本部分であっても、Y方向ストロークサブピクセル間距離が0.3以上であるような場合には第1の色要素レ

ベルが最大値である7には設定されない。これに対して、Y方向ストロークサブピクセル間距離が0.3未満である場合には、第1の色要素レベルは必ず最大値である7に設定される。これにより、サブピクセル中心付近をストロークが通過する場合は、常に、第1の色要素レベルが最大値に設定されるため、ストロークの芯の部分が強調され、表示品位を向上することが可能となる。但し、このときの値は、必ずしも色要素レベルの最大値である必要はなく、最大値に近い値であればよいが、本実施形態1では最大値である「7」としている。

- [0123] また、サブピクセル23Cのように、文字の基本部分に含まれないサブピクセルであっても、Y方向ストロークサブピクセル間距離、およびY方向のストロークの線幅によっては、第1の色要素レベルが設定される。
- [0124] なお、本実施形態1では、Y方向補正テーブル72bを用いてサブピクセルの第1の色要素レベルを設定しているが、上記Y方向ストロークサブピクセル間距離から直接計算によって求めてもよい。例えば、Y方向ストロークサブピクセル間距離をパラメータとする1次関数によって導出することもできる。このとき、Y方向ストロークサブピクセル間距離が、ある定められたY方向ストロークサブピクセル間距離以上の範囲であるサブピクセルについては、第1の色要素レベルの設定を省略してもよい。
- [0125] 次に、X方向補正テーブル73bについて説明する。
- [0126] 補助記憶装置7に格納されているX方向補正テーブル73bは、制御部3によって第1の色要素レベルが設定されたサブピクセル、および第1の色要素レベルが設定されたサブピクセルとX方向に連続するサブピクセル(第1の色要素レベルが設定されたサブピクセルと同じY座標値を有するサブピクセル)に対して、第2の色要素レベルを設定するために用いられる。このX方向補正テーブル73bは、設定された第1の色要素レベルの値と、第1の色要素レベルが設定されたサブピクセルと対象のサブピクセルとの距離と、入力デバイス6から入力されたX方向のストロークの線幅との組み合わせが、第2の色要素レベルの値に対応付けられている。
- [0127] 図8は、図1の補助記憶装置7に格納されているX方向補正テーブル73bの数値例を示す図である。
- [0128] 制御部3では、X方向のストロークの線幅が「太」に設定されている場合には、図8(a

)に示すX方向補正テーブル73bを用いて第2の色要素レベルが設定される。また、X方向のストロークの線幅が「中」に設定されている場合には、図8(b)に示すX方向補正テーブル73bを用いて第2の色要素レベルを設定される。さらに、X方向のストロークの線幅が「細」に設定されている場合には、図8(c)に示すX方向補正テーブル73bを用いて第2の色要素レベルが設定される。

- [0129] 文字の基本部分を含む、Y方向の所定の範囲内に配置されたサブピクセルには、上記Y方向補正テーブル72bを用いて第1の色要素レベルが設定される。そのサブピクセルを含む、X方向の所定の範囲内にあるサブピクセルに、このX方向補正テーブル73bを用いて第2の色要素レベルが設定される。
- [0130] なお、図8のX方向補正テーブル73bにおいて、第1の色要素レベルが設定されたサブピクセルからの距離は、一つのサブピクセルのX方向の長さを1として表されている。
- [0131] X方向の線幅が「太」に設定されている場合には、制御部3によって、図8(a)に示すX方向補正テーブル73bに基づいて、第2の色要素レベルが以下のように設定される。
- [0132] 第1の色要素レベルが「7」と設定されたサブピクセルに対しては、第2の色要素レベルが「7」と設定され、第1の色要素レベルが「7」と設定されたサブピクセルとX方向に1サブピクセルだけ離れた距離に配置されたサブピクセルに対しては、第2の色要素レベルが「5」と設定される。また、第1の色要素レベルが「7」と設定されたサブピクセルとX方向に2サブピクセルだけ離れた距離に配置されたサブピクセルに対しては、第2の色要素レベルが「4」と設定され、第1の色要素レベルが「7」と設定されたサブピクセルとX方向に3サブピクセルだけ離れた距離に配置されたサブピクセルに対しては、第2の色要素レベルが「3」と設定される。さらに、第1の色要素レベルが「7」と設定されたサブピクセルとX方向に4サブピクセルだけ離れた距離に配置されたサブピクセルに対しては、第2の色要素レベルが「2」と設定される。
- [0133] これと同様に、第1の色要素レベルが「5」と設定されたサブピクセルに対しては、第2の色要素レベルが「5」と設定され、第1の色要素レベルが「5」と設定されたサブピクセルとX方向に1サブピクセルだけ離れた距離に配置されたサブピクセルに対しては

、第2の色要素レベルが「4」と設定される。また、第1の色要素レベルが「5」と設定されたサブピクセルとX方向に2サブピクセルだけ離れた距離に配置されたサブピクセルに対しては、第2の色要素レベルが「3」と設定され、第1の色要素レベルが「5」と設定されたサブピクセルとX方向に3サブピクセルだけ離れた距離に配置されたサブピクセルに対しては、第2の色要素レベルが「1」と設定される。

[0134] これと同様に、第1の色要素レベルが「4」と設定されたサブピクセルに対しては、第2の色要素レベルが「4」と設定され、第1の色要素レベルが「4」と設定されたサブピクセルとX方向に1サブピクセルだけ離れた距離に配置されたサブピクセルに対しては、第2の色要素レベルが「2」と設定される。

[0135] これと同様に、第1の色要素レベルが「2」と設定されたサブピクセルに対しては、第2の色要素レベルが「2」と設定される。

[0136] これと同様に、第1の色要素レベルが「1」と設定されたサブピクセルに対しては、第2の色要素レベルが「1」と設定される。

[0137] X方向の線幅が「中」および「細」に設定されている場合はそれぞれ、図8(b)および図8(c)に示すX方向補正テーブル73bに基づいて、同様にして第2の色要素レベルが設定される。

[0138] なお、本実施形態1において、第2の色要素レベルを設定する際に、一つのサブピクセルに対して第2の色要素レベルが重複して設定される場合には、重複して設定された第2の色要素レベルの最大値を最終的な値として設定するが、例えば平均値のような他の統計量を用いてもよい。

[0139] 図9(a)は、第1の色要素レベルが設定された二つのサブピクセルの一例を示す図である。なお、図9において、横軸はサブピクセルのX方向の位置を表し、縦軸は各サブピクセルに設定された第1の色要素レベルおよび第2の色要素レベルを示している。また、図9(a)において、点線で示した縦棒の高さが第1の色要素レベルの大きさを示している。図9(a)に示すように、サブピクセル26Aには第1の色要素レベルとして「7」が設定されており、サブピクセル26Bには第1の色要素レベルとして「5」が設定されている。

[0140] 以下、図9(a)に示す各サブピクセルに対して、制御部3によってどのように第2の色

要素レベルが設定されるかについて、詳しく説明する。なお、ここでは、X方向の線幅は「細」に設定されているものとする。

[0141] 図9(b)は、サブピクセル26Aの第1の色要素レベルに基づいて、サブピクセル26A、およびサブピクセル26AとX方向に連続するサブピクセルに対して第2の色要素レベルを設定した後の状態を示す図である。図9(b)において、太線で示した縦棒の高さが第2の色要素レベルの大きさを表している。

[0142] 制御部3では、X方向の線幅が「細」に対応した図8Cに示すX方向補正テーブル73bが参照され、サブピクセル26Aに設定された第1の色要素レベルである「7」に対応した第2の色要素レベルが取得される。

[0143] 図8(c)に示すX方向補正テーブル73bによれば、第1の色要素レベル「7」に対応した第2の色要素レベルは、第1の色要素レベルの設定されたサブピクセルからの距離が近い順に「7」、「3」、「1」として設定されている。図9(b)においてハッチングが施された部分がこれらの値を表している。したがって、図9(b)に太線で表すように、サブピクセル26Aには「7」が、X方向に1サブピクセルだけ離れたサブピクセルに対しては「3」が、X方向に2サブピクセルだけ離れたサブピクセルに対しては「1」が、それぞれ設定される。

[0144] 図9(c)は、サブピクセル26Bの第1の色要素レベルに基づいて、サブピクセル26B、およびサブピクセル26BとX方向に連続するサブピクセルに対して第2の色要素レベルを設定した後の状態を示す図である。この図9(c)において、太線で示した縦棒の高さが第2の色要素レベルの大きさを表している。

[0145] 制御部3では、X方向の線幅が「細」に対応した図8(c)に示すX方向補正テーブル12が参照され、サブピクセル26Bに設定された第1の色要素レベルである5に対応した第2の色要素レベルが取得される。

[0146] 図8(c)に示すX方向補正テーブル12によれば、第1の色要素レベル「5」に対応した第2の色要素レベルは、第1の色要素レベルの設定されたサブピクセルからの距離が近い順に5、2として設定されている。図9(c)においてハッチングが施された部分がこれらの値を表している。従って、図9(c)に太線で表すように、サブピクセル26Bには5が、右方向に1サブピクセルだけ離れたサブピクセルに対しては2が設定され

る。なお、サブピクセル26Bの左方向に1サブピクセルだけ離れたサブピクセルに対しては、第2の色要素レベルとしてより大きい値である7が設定されているため、第2の色要素レベルは更新されない。

[0147] 次に、文字表示プログラム7aについて説明する。

[0148] 図10は、図1の文字表示プログラム7aの各処理手順を示すフローチャートである。この文字表示プログラム7aは、CPU4によって実行される。以下に、文字表示プログラム7aの処理手順に含まれる各ステップを処理の流れに沿って説明する。

[0149] 図10に示すように、ステップS1では、入力デバイス6から、文字コード、文字サイズ、表示される文字のストロークの鮮鋭度、ストロークのX方向およびY方向の線幅からなる文字情報が入力される。例えば、漢字の「木」が表示デバイス2に表示される場合には、文字コードとして4458番(JIS区点コード、44区58点)が入力される。また、文字サイズは、表示される文字の横方向のドット数と縦方向のドット数とによって表され、例えば、20ドット×20ドットが入力される。また、表示される文字のストロークの鮮鋭度は、例えば、「シャープ」、「ノーマル」、「ソフト」のいずれかに対応したコードが入力される。さらに、ストロークのX方向およびY方向の線幅は、例えば、「太」、「中」、「細」のいずれかに対応したコードが入力され、このコードに基づいてY方向補正テーブル72bが決定される。

[0150] 次に、ステップS2では、入力された文字コードに対応する1文字分のスケルトンデータ71bが主メモリ5に格納される。

[0151] さらに、ステップS3では、入力された文字サイズにしたがって、スケルトンデータ71bの座標データ21がスケーリングされる。このスケーリングにより、スケルトンデータ71bの座標データ21のために予め設定された座標系が、表示デバイス2のための実ピクセル座標系に変換される。但し、このスケーリングは、サブピクセルの配列を考慮して行われる。

[0152] 本実施形態1では、図2に示すように、一つのピクセル14がX方向に配列された3個のサブピクセル15a、15bおよび15cを有しており、文字サイズが20ドット×20ドットである場合に、スケルトンデータ71bの座標データ21は、60(=20×3)サブピクセル×20ピクセルのデータにスケーリングされる。

- [0153] 次に、ステップS4では、スケルトンデータ71bから1ストローク分のデータ(ストローク情報18)が取得される。
- [0154] さらに、ステップS5では、ストローク情報18に含まれる線タイプ20が参照され、線タイプ20が直線である場合には、スケーリングされた座標データ21を直線で結んだ場合に通過するサブピクセル、およびそのサブピクセルのY方向に配置されている近傍のサブピクセルが抽出される。また、線タイプ20が曲線である場合には、スケーリングされた座標データ21を曲線で近似して結んだ場合に通過するサブピクセル、およびそのサブピクセルの上下方向に配置されている近傍のサブピクセルが抽出される。その曲線は、例えばスプライン曲線である。
- [0155] さらに、ステップS6では、ステップS5にて抽出された各サブピクセルの中心点のX座標値と同じX座標値を有するストローク上の点とそのサブピクセルの中心点との距離が算出される。例えば、二つのY座標値の差の絶対値を計算することによって、距離を算出することができる。
- [0156] さらに、ステップS7では、ステップS6で算出された距離と、ステップS1で取得されたY方向のストロークの線幅とから、Y方向補正テーブル72bが参照されて第1の色要素レベルが設定される。
- [0157] さらに、ステップS8では、ステップS5にて抽出された各サブピクセルのX方向に配置されている近傍のサブピクセルについて、ステップS7で設定された第1の色要素レベルと、ステップS1で取得されたX方向のストロークの線幅とから、X方向補正テーブル73bが参照されて第2の色要素レベルが設定される。但し、既により大きい第2の色要素レベルが設定されている場合には、更新は行われぬ。
- [0158] さらに、ステップS9では、ステップS8で設定されたサブピクセルの第2の色要素レベルに対応する輝度データ(テーブルデータを用いて輝度データに変換してもよい)が表示デバイス2に転送される。
- [0159] さらに、ステップS10では、1文字に含まれる全てのストロークについて、ステップS4〜S9の処理が完了したか否かが判定される。「No」であれば、処理はステップS4の処理に戻り、「Yes」であれば、処理が完了する。
- [0160] このようにして、サブピクセルの色要素レベルが設定されていく様子について、図1

1A〜図11Dに示している。

[0161] 図11Aは、座標データ21のスケールリングを行った後のストローク27を表示画面13の実ピクセル座標上にマッピングした例を表す図である。

[0162] 図11Bは、制御部3によって設定されたY方向ストロークサブピクセル間距離を、各サブピクセルに対応した矩形内部に表した図である。但し、Y方向ストロークサブピクセル間距離が2.0以上のサブピクセルについては、設定が行われなため空白とされている。

[0163] 図11Cは、図11Bの各サブピクセルのY方向ストロークサブピクセル間距離から制御部3によって設定された第1の色要素レベルを、各サブピクセルに対応した矩形内部に表した図である。但し、Y方向のストロークの線幅は、データ中に設定されているものとする。

[0164] 図11Dは、図11Cの各サブピクセルの第1の色要素レベルから制御部3によって設定された第2の色要素レベルを、各サブピクセルに対応した矩形内部に表した図である。但し、X方向のストロークの線幅はデータ中に設定されているものとする。

[0165] (実施形態2)

図12は、本発明の実施形態2の文字表示装置の要部構成を示すブロック図である。なお、図12において、図1に示す実施形態1の文字表示装置1Aの構成要素と同じ構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

[0166] 図12において、この文字表示装置1Bは、補助記憶装置8に、文字表示プログラム8aと、その文字表示プログラム8aを実行するために必要なデータ8bとが格納されている。データ8bには、文字の輪郭を定義する文字輪郭情報81bとY方向補正テーブル82bとX方向補正テーブル83bとが含まれている。それ以外の構成は、上記実施形態1の文字表示装置1Aの場合と同様である。補助記憶装置8として、文字表示プログラム8aおよびデータ8bを格納することが可能な任意のタイプの記憶装置を用いることができる。また、文字表示プログラム8aおよびデータ8bは記録媒体7cに格納され得る。

[0167] 以下に、補助記憶装置8に格納されているデータ8bについて説明する。

[0168] まず、文字輪郭情報81bについて説明する。

- [0169] 図13は、図12の補助記憶装置8に格納されている文字輪郭情報81bのデータ構造を示す図である。
- [0170] 図13において、文字輪郭情報81bには、文字の種類を区別するための文字コード28と、一つの文字を構成するストロークの数を示すストローク数29と、各ストロークに対応するストローク情報30とが含まれている。
- [0171] このストローク情報30には、ストロークの種類を区別するためのストロークコード31と、一つのストロークを構成する輪郭点の数を示す輪郭点数32と、一つのストロークを構成する輪郭点の座標を示す輪郭点座標データ34へのポインタ33とが含まれている。ポインタ33は、補助記憶装置8において輪郭点座標データ34が記憶されている位置を指している。このストローク情報30を参照することによって、一つのストロークを構成する輪郭点の座標を得ることができる。ここで、輪郭点座標データ34において、一つのストロークを構成する輪郭点の座標は、反時計周りに並んでいるものとする。
- [0172] ストローク情報30の数は、ストローク数29に等しい。したがって、ストローク数29がN(Nは1以上の整数)である場合には、文字輪郭情報81bには、ストロークコード1〜Nに対応してN個のストローク情報30が含まれている。
- [0173] 文字の輪郭形状を表す方法としては、(1)文字の輪郭線を直線で近似する方法、(2)文字の輪郭線を直線および円弧の組み合わせで近似する方法、(3)文字の輪郭線を直線および曲線(例えば、スプライン曲線など)の組み合わせで近似する方法などが挙げられる。文字輪郭情報81bには、上記(1)〜(3)の方法の何れか一つにしたがって得られる複数の輪郭点の座標を輪郭点座標データ34として含まれていてもよい。文字の品位およびデータ容量を考慮すると、文字輪郭情報81bには、上記(3)の方法に基づいて輪郭点座標データ34が含まれていることが好ましい。
- [0174] なお、文字輪郭情報81bは、文字を構成する各ストロークの輪郭形状を具体的に定めるためのストロークデータであるが、上記実施形態1で説明したように、ストロークデータはストロークの骨格の形状を定めるものであってもよい。これと区別するために、本実施形態2では文字輪郭情報ということにする。
- [0175] 次に、Y方向補正テーブル82bについて説明する。
- [0176] Y方向補正テーブル82bは、制御部3によって、表示される文字の基本部分、およ

び表示される文字の基本部分にY方向に連続するサブピクセルの第1の色要素レベルを設定するために用いられる。本実施形態2では、文字輪郭情報81bを文字のサイズに基づいて表示画面13にマッピングした場合に、各ストロークの輪郭に囲まれた領域の一部を含むサブピクセルを、文字の基本部分とする。なお、Y方向補正テーブル82bおよびX方向補正テーブル83bの一例として、上記図6に示すようなY方向補正テーブル72bおよび図8に示すようなX方向補正テーブル73bを用いることができるため、ここではその説明を省略する。

- [0177] 制御部3では、文字の基本部分の第1の色要素レベルが以下のようにして設定される。
- [0178] 文字の基本部分と重なるサブピクセルの中心がストロークの輪郭で囲まれた領域の外部に存在する場合には、サブピクセルの中心のX座標値と同じX座標値を有するストロークの輪郭上の点との距離のうち、最も短い距離(以下、Y方向ストローク-サブピクセル間距離と称する)が計算される。但し、サブピクセルの中心がストロークの輪郭で囲まれた領域の内部に存在する場合には、Y方向ストローク-サブピクセル間距離は「0」とされる。そして、算出されたストローク-サブピクセル間距離を含むY方向補正テーブル82bによって定義された距離の範囲と、入力デバイス6から入力されたY方向のストロークの線幅とによって定まるY方向補正テーブル82bのテーブル値が、第1の色要素レベルとして設定される。
- [0179] これと同様に、制御部3では、文字の基本部分にY方向に連続するサブピクセルについても、第1の色要素レベルが以下のようにして設定される。
- [0180] 文字の基本部分にY方向に連続するサブピクセルのY方向ストローク-サブピクセル間距離が計算され、その距離を含むY方向補正テーブル82bによって定義された距離の範囲と、入力デバイス6から入力されたY方向のストロークの線幅とによって定まるY方向補正テーブル82bのテーブル値が、第1の色要素レベルとして設定される。
- [0181] 以下に、制御部3によって、図14に示すサブピクセルのY方向ストローク-サブピクセル間距離を設定する手順について説明する。
- [0182] 図14は、図12の文字輪郭情報81bを文字のサイズに基づいて表示画面13にマッ

ピングしたストローク、および一部のサブピクセルの一例を示す図である。

- [0183] 図14において、三つの矩形はそれぞれ、Y方向に連続したサブピクセル36A、サブピクセル36Bおよびサブピクセル36Cを表している。また、各矩形内の黒丸35A〜35Cは、それぞれのサブピクセルの中心点を表している。さらに、斜めに傾斜した矩形はストローク37を表している。
- [0184] 斜線で示したサブピクセル36Aおよびサブピクセル36Bは、何れもストローク37の一部を含むため、文字の基本部分となる。
- [0185] サブピクセル36A、サブピクセル36Bおよびサブピクセル36Cの中心点35A〜35CのY座標値はそれぞれ2、3、4となっている。また、これらの中心点35A〜35Cと同じX座標値を有するストローク37の輪郭上の点38Aおよび点38BのY座標値は、それぞれ2.4、3.2となっている。
- [0186] サブピクセル36Aの中心点35Aは、ストローク37の下に存在するため、点38Bよりも点38Aとの距離が短い。したがって、制御部3によって算出されるY方向ストロークーサブピクセル間距離は、点38Aとサブピクセル36Aの中心点35Aとの距離である0.4となる。
- [0187] サブピクセル36Bの中心点35Bは、ストローク37の輪郭に囲まれた領域内に存在するため、Y方向ストロークーサブピクセル間距離は0となる。
- [0188] サブピクセル36Cの中心点35Cは、ストローク37の上に存在するため、点38Aよりも点38Bとの距離が短い。したがって、制御部3によって算出されるY方向ストロークーサブピクセル間距離は、点38Bとサブピクセル36Cの中心点35Cとの距離である0.8となる。
- [0189] 以上のように、本実施形態2においては、制御部3によってY方向ストロークーサブピクセル間距離を算出するための動作が実施形態1とは異なっている。但し、Y方向ストロークーサブピクセル間距離からY方向補正テーブル82bに基づいて第1の色要素レベルを設定する動作、および、X方向補正テーブル83bに基づいて第2の色要素レベルを設定するための動作は、上記実施形態1で説明したものと同様であるため、ここではその説明を省略する。
- [0190] 次に、文字表示プログラム8aについて説明する。

- [0191] 図15は、図12の文字表示プログラム8aの各処理手順を示すフローチャートである。この文字表示プログラム8aは、CPU4によって実行される。以下に、文字表示プログラム8aの各処理手順に含まれる各ステップを処理の流れに沿って順次説明する。
- [0192] 図15に示すように、まず、ステップS11では、入力デバイス6から文字コード、文字サイズ、表示される文字のストロークの鮮鋭度、ストロークのX方向およびY方向の線幅からなる文字情報が入力される。例えば、漢字の「木」が表示デバイス2に表示される場合には、文字コードとして4458番(JIS区点コード、44区58点)が入力される。また、文字サイズは、表示される文字の横方向のドット数と縦方向のドット数とによって表現され、例えば、20ドット×20ドットである。また、表示される文字のストロークの鮮鋭度は、例えば「シャープ」、「ノーマル」、「ソフト」の何れかに対応したコードが入力される。さらに、ストロークのX方向およびY方向の線幅は、例えば「太」、「中」、「細」の何れかに対応したコードが入力され、このコードに基づいてY方向補正テーブル82bが決定される。
- [0193] 次に、ステップS12では、入力された文字コードに対応する1文字分の文字輪郭情報81bが主メモリ5に読み出される。
- [0194] さらに、ステップS13では、文字輪郭情報81bに含まれる1ストローク分の輪郭点座標データ34に基づいて、文字の理想的な輪郭線が算出される。文字の理想的な輪郭線は、公知の方法にしたがって直線または曲線を用いて近似される。
- [0195] さらに、ステップS14では、入力された文字サイズにしたがって、ステップS13で算出された文字の理想的な輪郭線がスケーリングされる。このスケーリング処理により、輪郭点座標データ34のために予め設定された座標系が、表示デバイス2のための実ピクセル座標系に変換される。
- [0196] さらに、ステップS15では、ステップS14でスケーリングされた文字の輪郭線から1ストローク分のデータが取得される。
- [0197] さらに、ステップS16では、ステップS15で取得された1ストロークの輪郭で囲まれた領域を含むサブピクセル、およびそのサブピクセルにY方向に配置されている近傍のサブピクセルが抽出される。
- [0198] さらに、ステップS17では、ステップS16で抽出された各サブピクセルの中心点がス

ステップS15で取得された1ストロークの内部にあるか否かが判定される。ステップS17で「Yes」であれば処理はステップS18に進み、「No」であれば処理はステップS19に進む。

[0199] ステップS18では、距離Dが「0」に設定され、ステップS20に進む。

[0200] ステップS19では、ステップS16で抽出された各サブピクセルの中心点と同一のX座標値を有するストロークの輪郭上の点のうち、最も近い点との距離が計算されて距離Dに設定される。

[0201] さらに、ステップS20では、ステップS18またはステップS19で設定された距離Dと、ステップS11で取得されたY方向のストロークの線幅とから、Y方向補正テーブル82bが参照されて第1の色要素レベルが設定される。

[0202] 次に、ステップS21では、ステップS16で抽出された各サブピクセルのX方向に配置されている近傍のサブピクセルについて、ステップS20で設定された第1の色要素レベルと、ステップS11で取得されたX方向のストロークの線幅とから、X方向補正テーブル83bが参照されて第2の色要素レベルが設定される。但し、既により大きい第2の色要素レベルが設定されている場合には、更新は行われない。

[0203] さらに、ステップS22では、ステップS21で設定されたサブピクセルの第2の色要素レベルに対応する輝度データが表示デバイス2に転送される。

[0204] さらに、ステップS23では、1文字に含まれる全てのストロークについて、ステップS15〜S22の処理が完了したか否かが判定される。ステップS23で「No」であれば、処理はステップS15に戻り、「Yes」であれば、処理が完了する。

[0205] 以上により、上記実施形態1, 2によれば、制御部3によって、サブピクセルの中心とストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離、およびストロークに設定された線幅に基づいて、そのサブピクセルに対応する色要素レベルを設定制御して、表示デバイス2の表示画面に文字を表示させることができる。これによって、大容量の作業用メモリを用いることなく、サブピクセルの長手方向の解像度を擬似的に向上させると共に、自由に文字の線幅を変更することができる。

[0206] なお、上記実施形態1, 2では、特に説明しなかったが、サブピクセルの中心とストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離、およびストロークに設定された線幅の少

なくとも一方に基づいて、そのサブピクセルに対応する色要素レベルを設定制御して、表示デバイス2の表示画面に文字を表示させることができる。例えば、サブピクセルの中心とストロークに含まれる2点との距離に基づいてサブピクセルの色要素レベルを設定制御してもよいし、線幅だけに基づいて色要素レベルを設定制御してもよい。

産業上の利用可能性

- [0207] 以上により、本発明によれば、複数のサブピクセルに対応する複数の色要素レベルが、ストロークとの位置関係によって制御される。これにより、大量のメモリを用いることなく、高速かつ高精細に文字を表示させることができる。
- [0208] また、複数のサブピクセルに対応する複数の色要素レベルが、ストロークの線幅に応じて制御される。これにより、自由かつ高精度に文字の幅を変更して表示させることができる。

請求の範囲

- [1] 文字情報を含むストロークデータに基づいて文字を画面上に表示する文字表示装置において、
- 文字の基本部分と重なるサブピクセルの色要素レベルを、該サブピクセルの中心と、ストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離に基づくか、該ストロークに設定された線幅に基づくかの両方又はいずれかにより設定する制御部を有した文字表示装置。
- [2] 前記ストロークに含まれる少なくとも一つの点は、前記サブピクセルの中心と同じX座標値を持つ点である請求項1に記載の文字表示装置。
- [3] 前記制御部は、前記距離が大きくなるほど前記サブピクセルの色要素レベルを小さく設定する請求項1に記載の文字表示装置。
- [4] 前記制御部は、前記サブピクセルの色要素レベルを前記ストロークに設定されたX方向およびY方向の少なくとも一つの線幅に基づいて設定する請求項1に記載の文字表示装置。
- [5] 前記制御部は、前記サブピクセルの色要素レベルを、前記距離が設定された範囲内にある場合に所定の値に設定する請求項1に記載の文字表示装置。
- [6] 前記画面上に、マトリックス状に配列された複数の表示ピクセルが設けられ、該複数の表示ピクセルのそれぞれに、所定の方向に配列されて複数の色要素にそれぞれ対応付けられた複数の前記サブピクセルがそれぞれ設けられた表示部を有しており、
- 前記制御部は、前記ストロークデータに基づいて、該複数のサブピクセルに対応する複数の色要素のレベルを、それぞれ独立して制御することにより該画面上での文字の表示を制御する請求項1に記載の文字表示装置。
- [7] 前記サブピクセルの中心と前記ストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離、および該ストロークに設定された線幅の少なくとも一方と、前記サブピクセルの色要素レベルとが対応付けられたテーブルが記憶されている記憶部を有しており、
- 前記制御部は、該テーブルの情報に基づいて、該サブピクセルの色要素レベルを設定する請求項1に記載の文字表示装置。

- [8] 前記制御部は、前記色要素レベルが設定されたサブピクセルからその近傍のサブピクセルへの距離、および該色要素レベルに基づいて、該その近傍のサブピクセルの色要素レベルを設定する請求項1に記載の文字表示装置。
- [9] 前記色要素レベルが設定されたサブピクセルから前記その近傍のサブピクセルへの距離および該色要素レベルと、該その近傍のサブピクセルの色要素レベルとが対応付けられたテーブルが記憶されている記憶部を有しており、
前記制御部は、該テーブルの情報に基づいて、該その近傍のサブピクセルの色要素レベルを設定する請求項8に記載の文字表示装置。
- [10] 前記ストロークデータは、文字の骨格形状を表すスケルトンデータまたは文字の輪郭形状を表す文字輪郭情報である請求項1に記載の文字表示装置。
- [11] 文字情報を含むストロークデータに基づいて文字を画面上に表示する文字表示装置において、
所定の範囲のサブピクセルの色要素レベルを、前記サブピクセルの中心と、ストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離に基づくか、該ストロークに設定された線幅に基づくかの両方又はいずれかにより設定する制御部を有した文字表示装置。
- [12] 前記制御部は、前記所定の範囲のサブピクセルの色要素レベルを、該所定の範囲のサブピクセルの色要素レベルと前記距離との関係を定義する所定のテーブルによって設定する請求項11に記載の文字表示装置。
- [13] 前記ストロークに含まれる少なくとも一つの点は、前記サブピクセルの中心と同じX座標値を持つ点である請求項11に記載の文字表示装置。
- [14] 前記制御部は、前記距離が大きくなるほど前記サブピクセルの色要素レベルを小さく設定する請求項11に記載の文字表示装置。
- [15] 前記制御部は、前記サブピクセルの色要素レベルを前記ストロークに設定されたX方向およびY方向の少なくとも一つの線幅に基づいて設定する請求項11に記載の文字表示装置。
- [16] 前記制御部は、前記サブピクセルの色要素レベルを、前記距離が設定された範囲内にある場合に所定の値に設定する請求項11に記載の文字表示装置。
- [17] 前記画面上に、マトリックス状に配列された複数の表示ピクセルが設けられ、該複

数の表示ピクセルのそれぞれに、所定の方向に配列されて複数の色要素にそれぞれ対応付けられた複数の前記サブピクセルがそれぞれ設けられた表示部を有しており、

前記制御部は、前記ストロークデータに基づいて、該複数のサブピクセルに対応する複数の色要素のレベルを、それぞれ独立して制御することにより該画面上での文字の表示を制御する請求項11に記載の文字表示装置。

- [18] 前記サブピクセルの中心と前記ストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離、および該ストロークに設定された線幅の少なくとも一方と、前記サブピクセルの色要素レベルとが対応付けられたテーブルが記憶されている記憶部を有しており、

前記制御部は、該テーブルの情報に基づいて、該サブピクセルの色要素レベルを設定する請求項11に記載の文字表示装置。

- [19] 前記制御部は、前記色要素レベルが設定されたサブピクセルからその近傍のサブピクセルへの距離、および該色要素レベルに基づいて、該その近傍のサブピクセルの色要素レベルを設定する請求項11に記載の文字表示装置。

- [20] 前記色要素レベルが設定されたサブピクセルから前記その近傍のサブピクセルへの距離および該色要素レベルと、該その近傍のサブピクセルの色要素レベルとが対応付けられたテーブルが記憶されている記憶部を有しており、

前記制御部は、該テーブルの情報に基づいて、該その近傍のサブピクセルの色要素レベルを設定する請求項19に記載の文字表示装置。

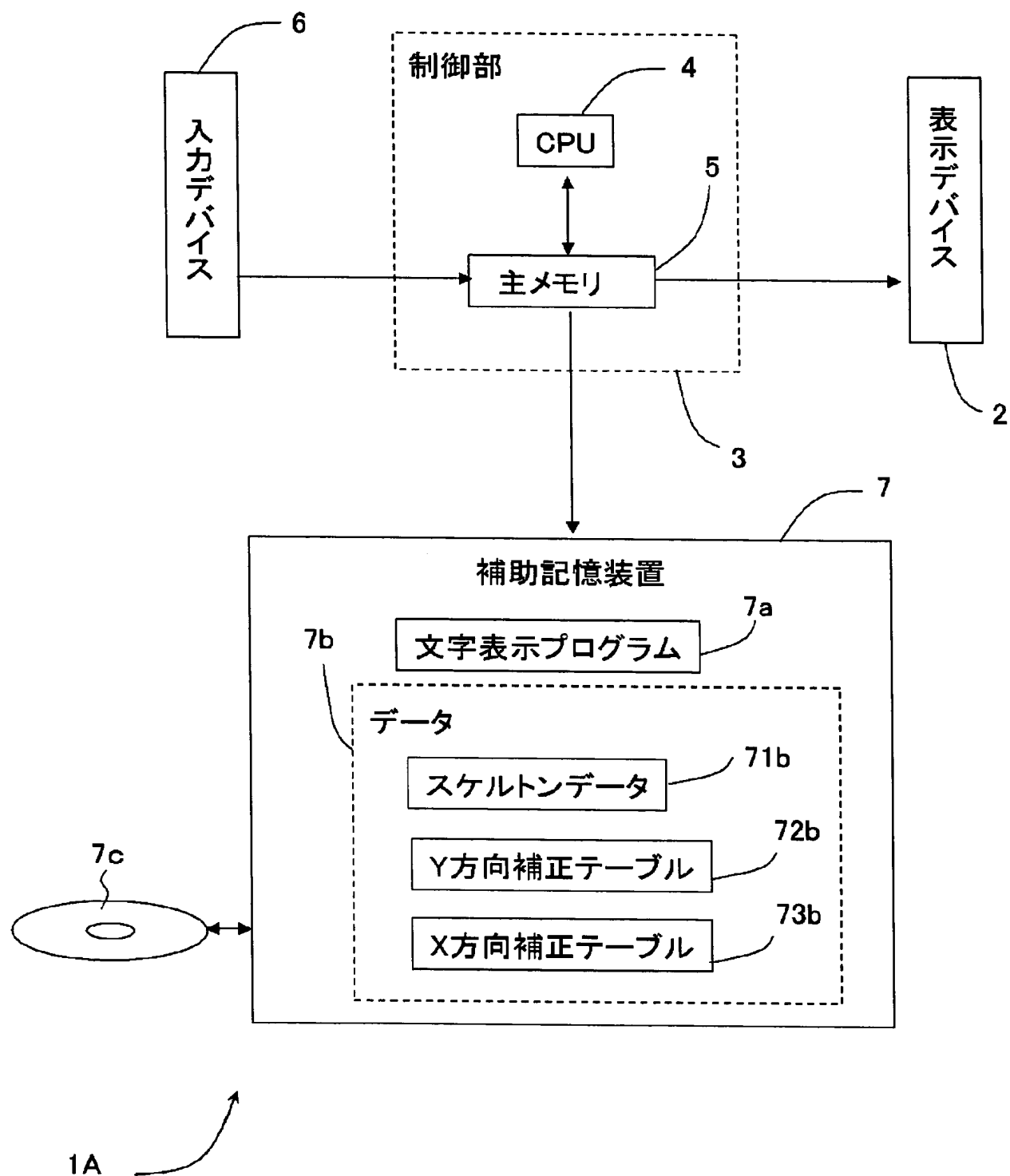
- [21] 前記ストロークデータは、文字の骨格形状を表すスケルトンデータまたは文字の輪郭形状を表す文字輪郭情報である請求項11に記載の文字表示装置。

- [22] 文字情報を含むストロークデータに基づいて文字を画面上に表示する文字表示方法において、

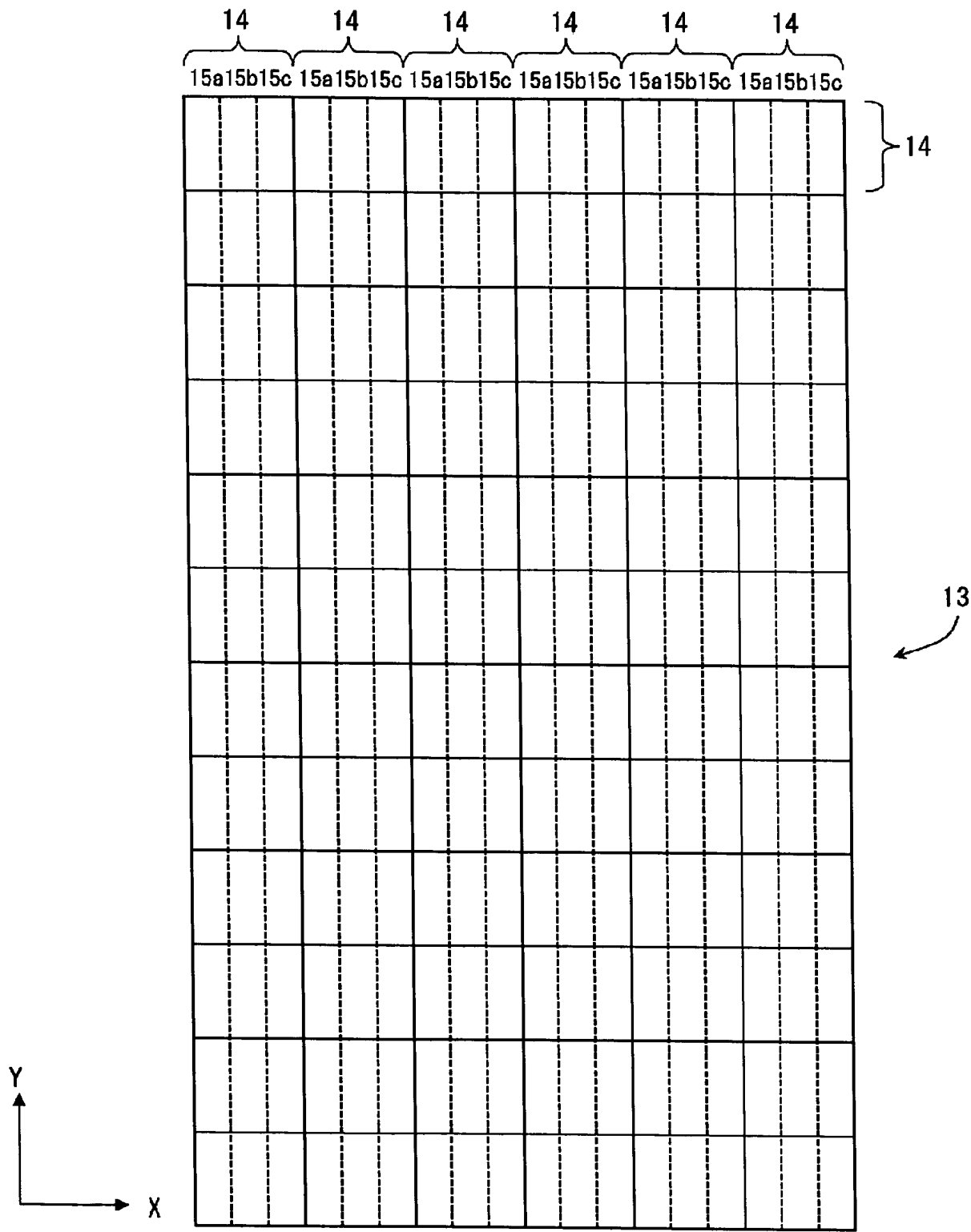
文字の基本部分と重なるサブピクセルの中心とストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離を取得するステップおよび該ストロークに設定された線幅を取得するステップの両方又はいずれかを含み、更に、該取得した距離および該線幅の両方又はいずれかにより前記サブピクセルの色要素レベルを設定するステップを含む文字表示方法。

- [23] 請求項22に記載の文字表示方法が含む各ステップをコンピュータに実行させるための文字表示プログラム。
- [24] 請求項23に記載の文字表示プログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な可読記録媒体。
- [25] 文字情報を含むストロークデータに基づいて文字を画面上に表示する文字表示方法において、
所定の範囲のサブピクセルの中心とストロークに含まれる少なくとも一つの点との距離を取得するステップおよび該ストロークに設定された線幅を取得するステップの両方又はいずれかを含み、更に、該取得した距離および該線幅の両方又はいずれかにより前記サブピクセルの色要素レベルを設定するステップを含む文字表示方法。
- [26] 請求項25に記載の文字表示方法が含む各ステップをコンピュータに実行させるための文字表示プログラム。
- [27] 請求項26に記載の文字表示プログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な可読記録媒体。

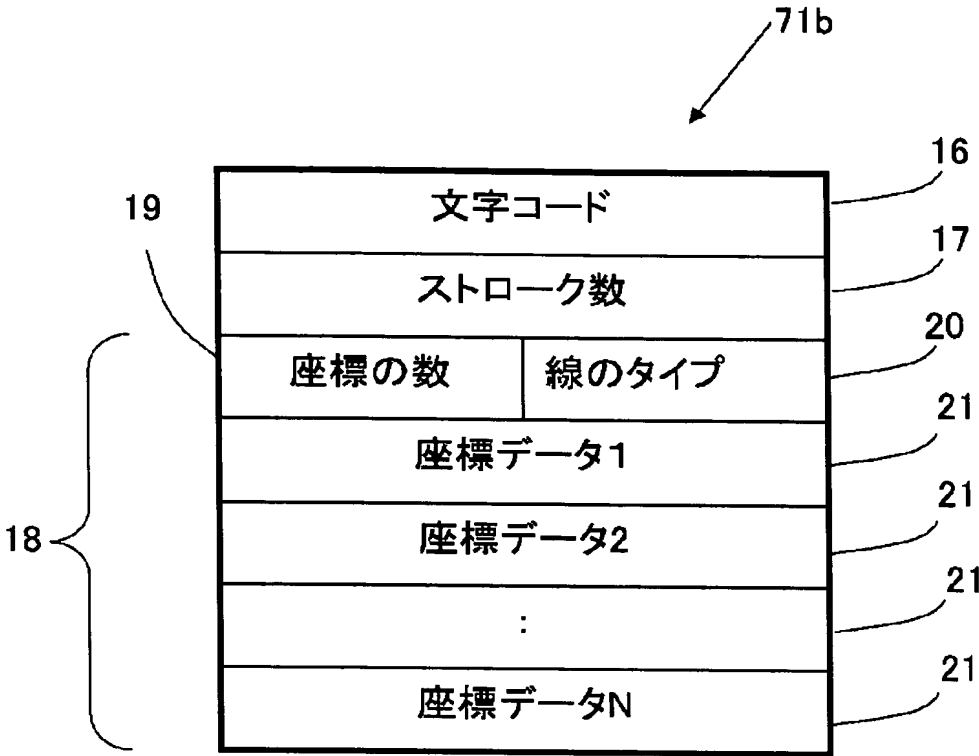
[図1]



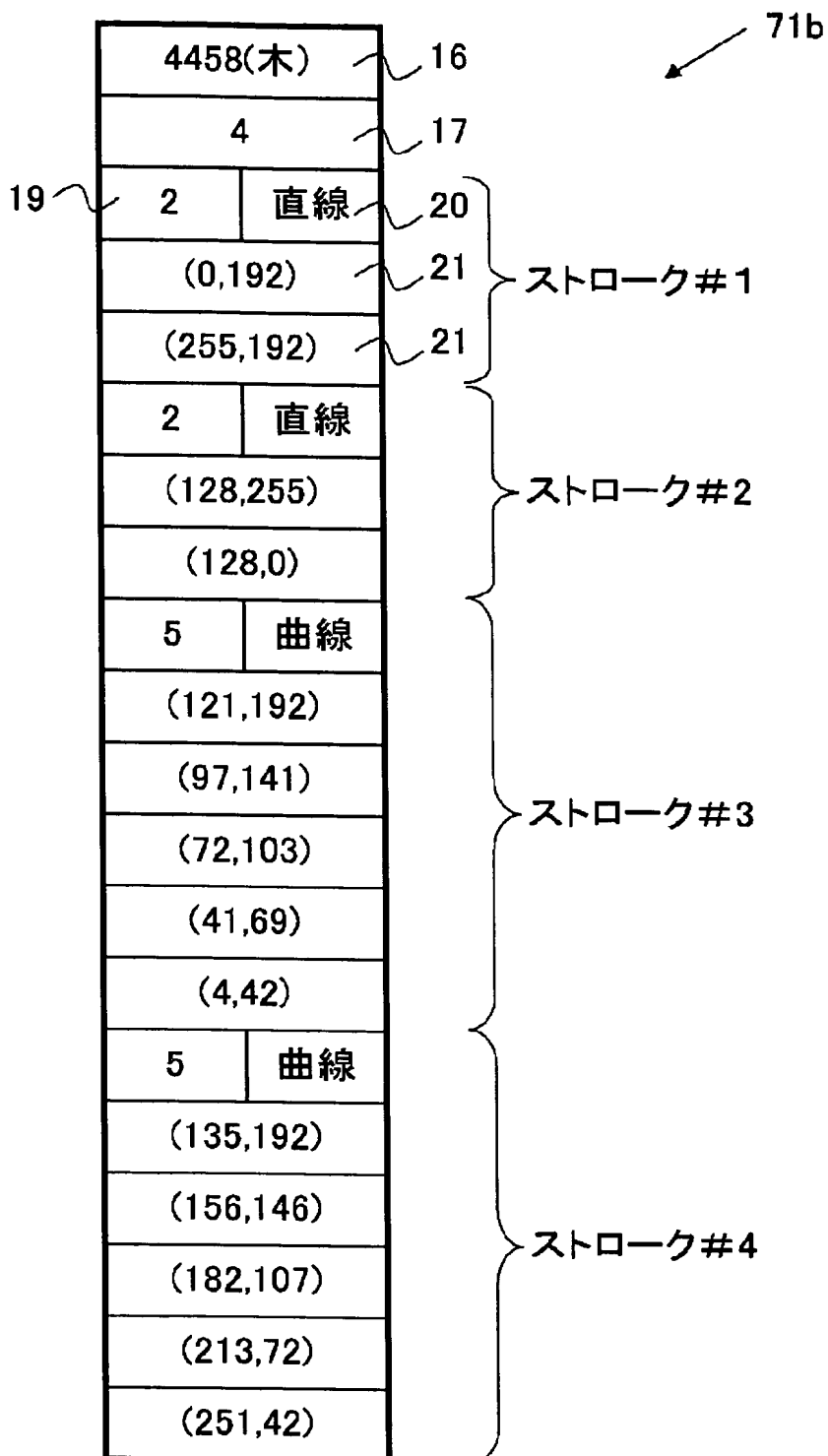
[図2]



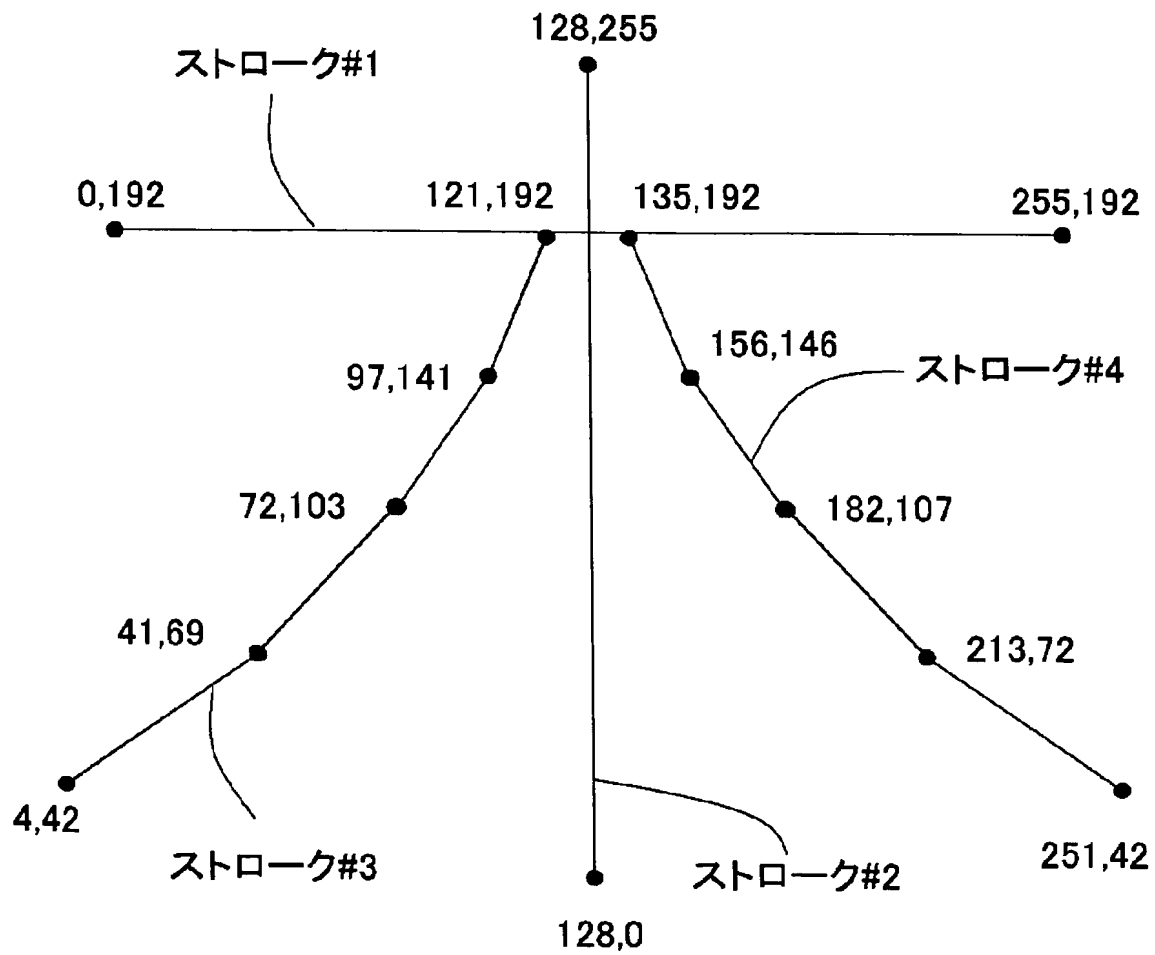
[図3]



[図4]



[図5]



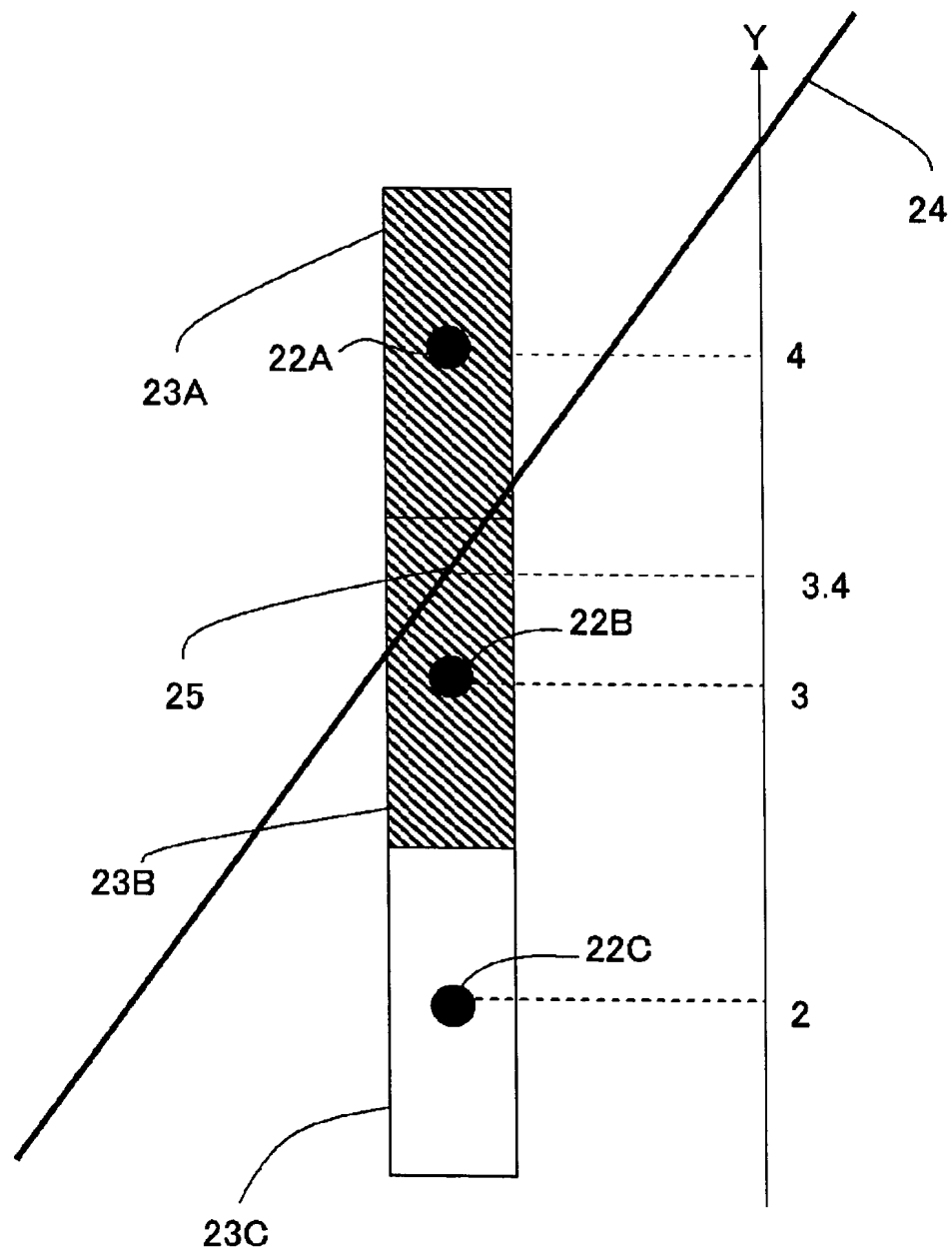
[図6]

		Y方向ストロークーサピクセル間距離の範囲				
		0~0.3	0.3~0.8	0.8~1.2	1.2~1.6	1.6~2.0
太さ	太	7	5	4	2	1
	中	7	4	2	1	
	細	7	2	1		



72b

[図7]



[図8]

(a)

		第一の色要素レベルの設定されたサブピクセルからの距離				
		0	1	2	3	4
第一の色要素レベル	7	7	5	4	3	2
	5	5	4	3	1	
	4	4	2			
	2	2				
	1	1				

73b

(b)

		第一の色要素レベルの設定されたサブピクセルからの距離				
		0	1	2	3	4
第一の色要素レベル	7	7	4	3	2	
	5	5	3	1		
	4	4	1			
	2	2				
	1	1				

73b

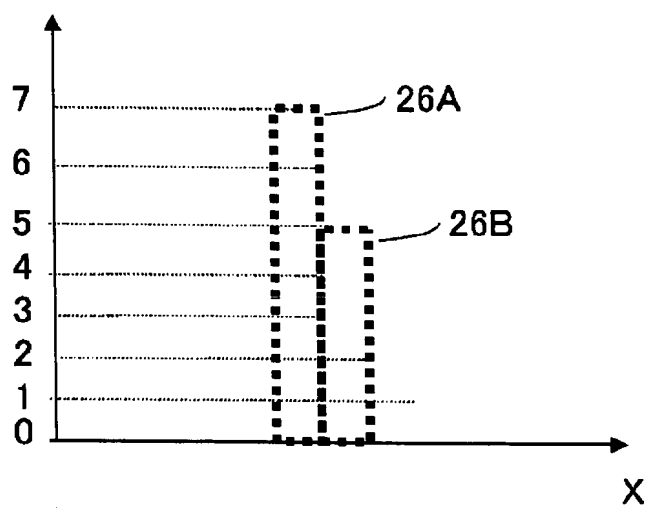
(c)

		第一の色要素レベルの設定されたサブピクセルからの距離				
		0	1	2	3	4
第一の色要素レベル	7	7	3	1		
	5	5	2			
	4	4				
	2	2				
	1	1				

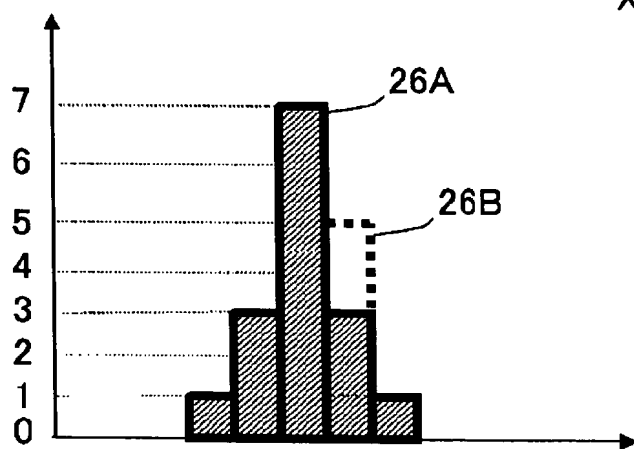
73b

[図9]

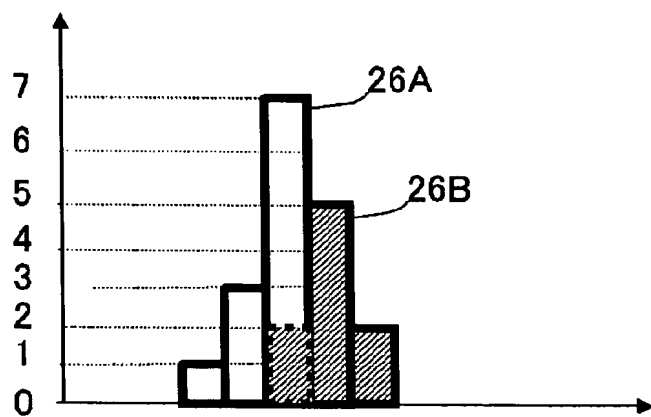
(a)



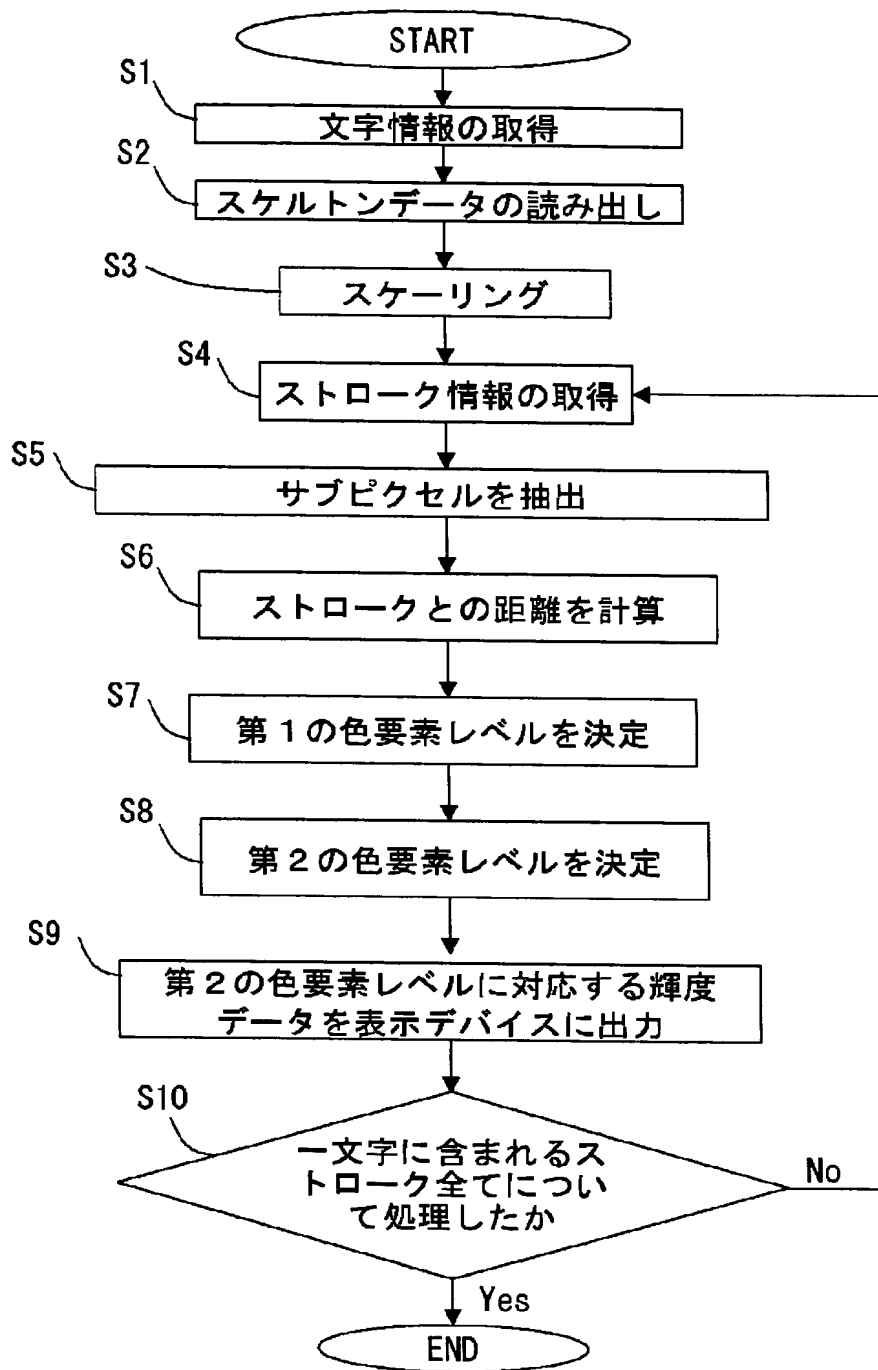
(b)



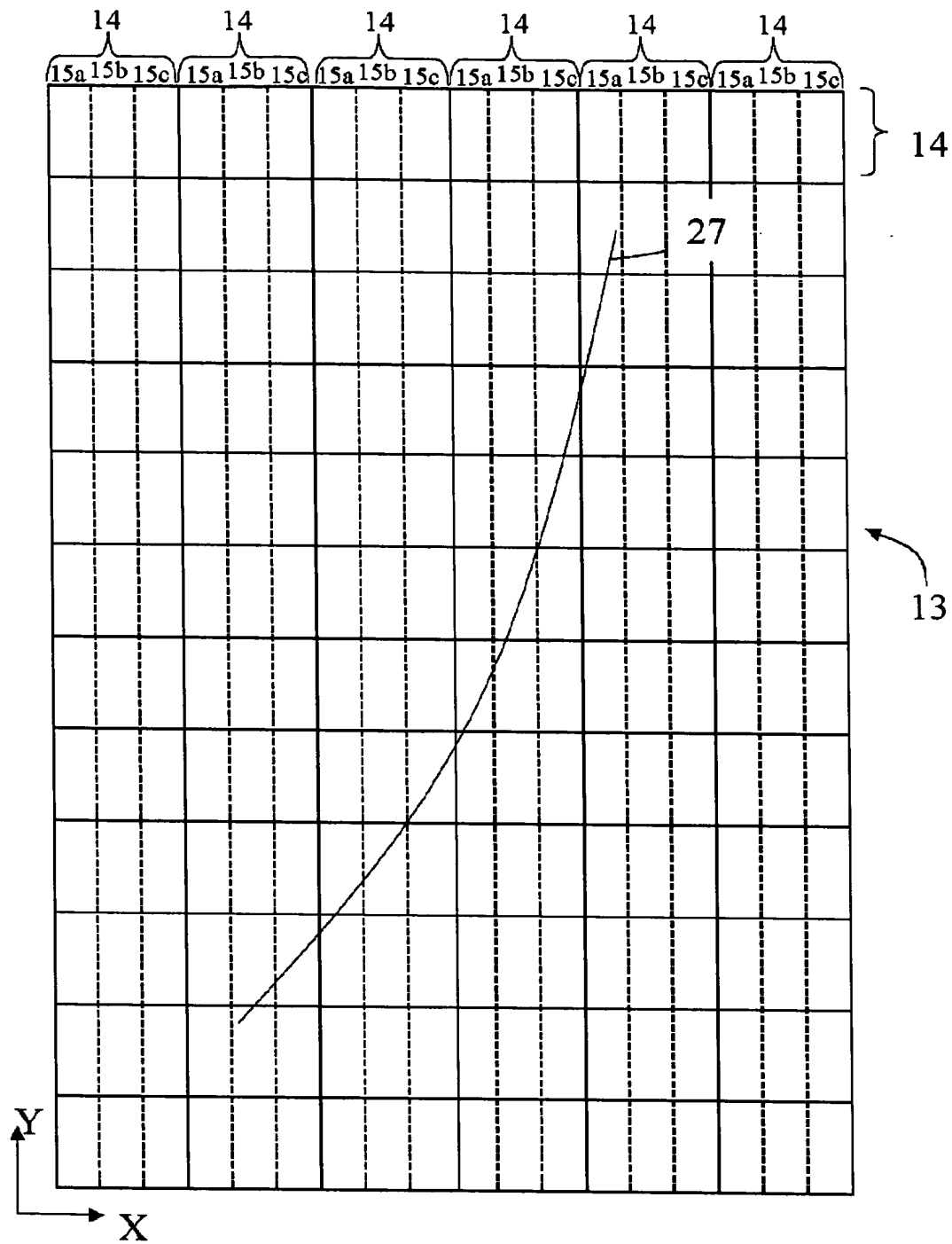
(c)



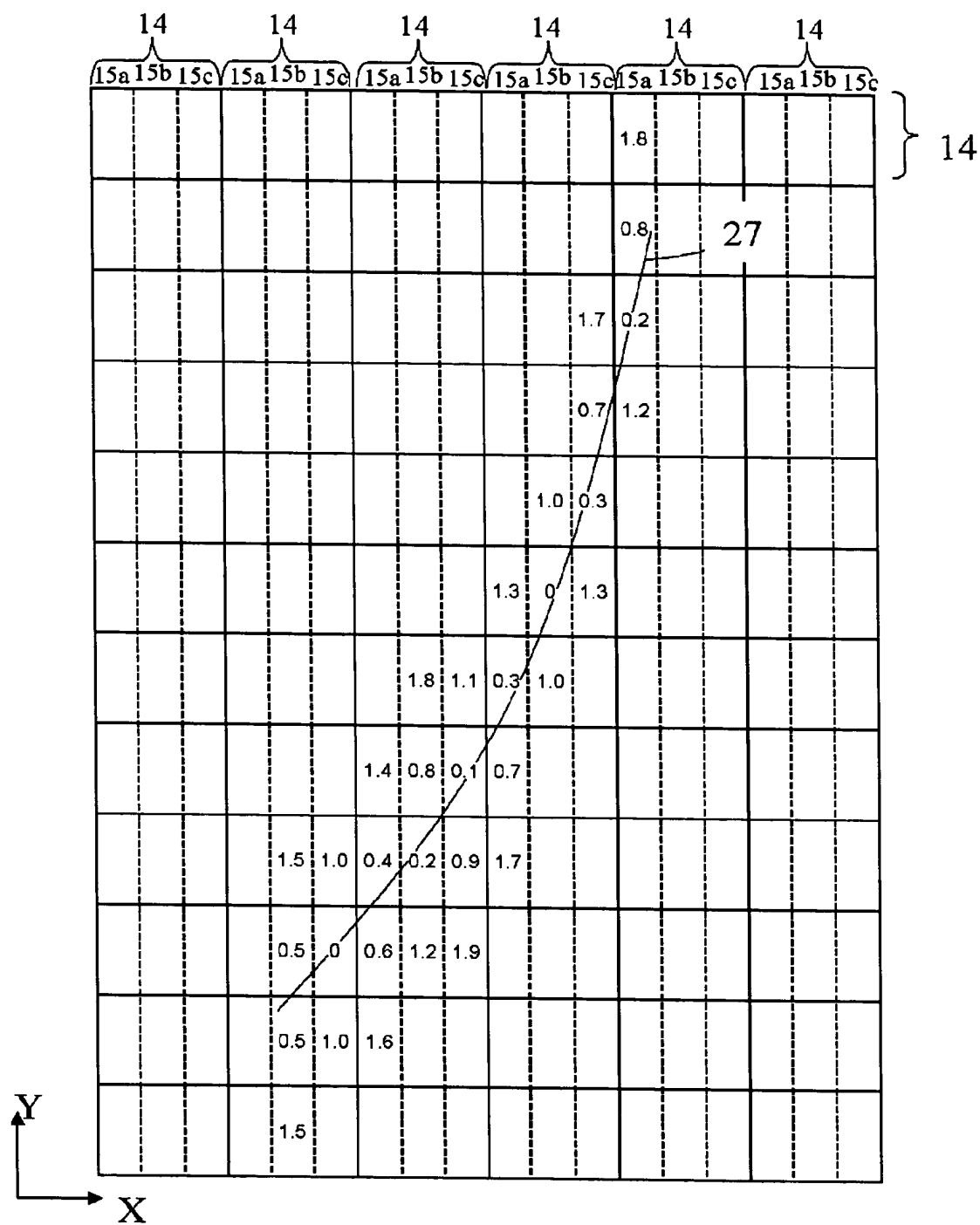
[図10]



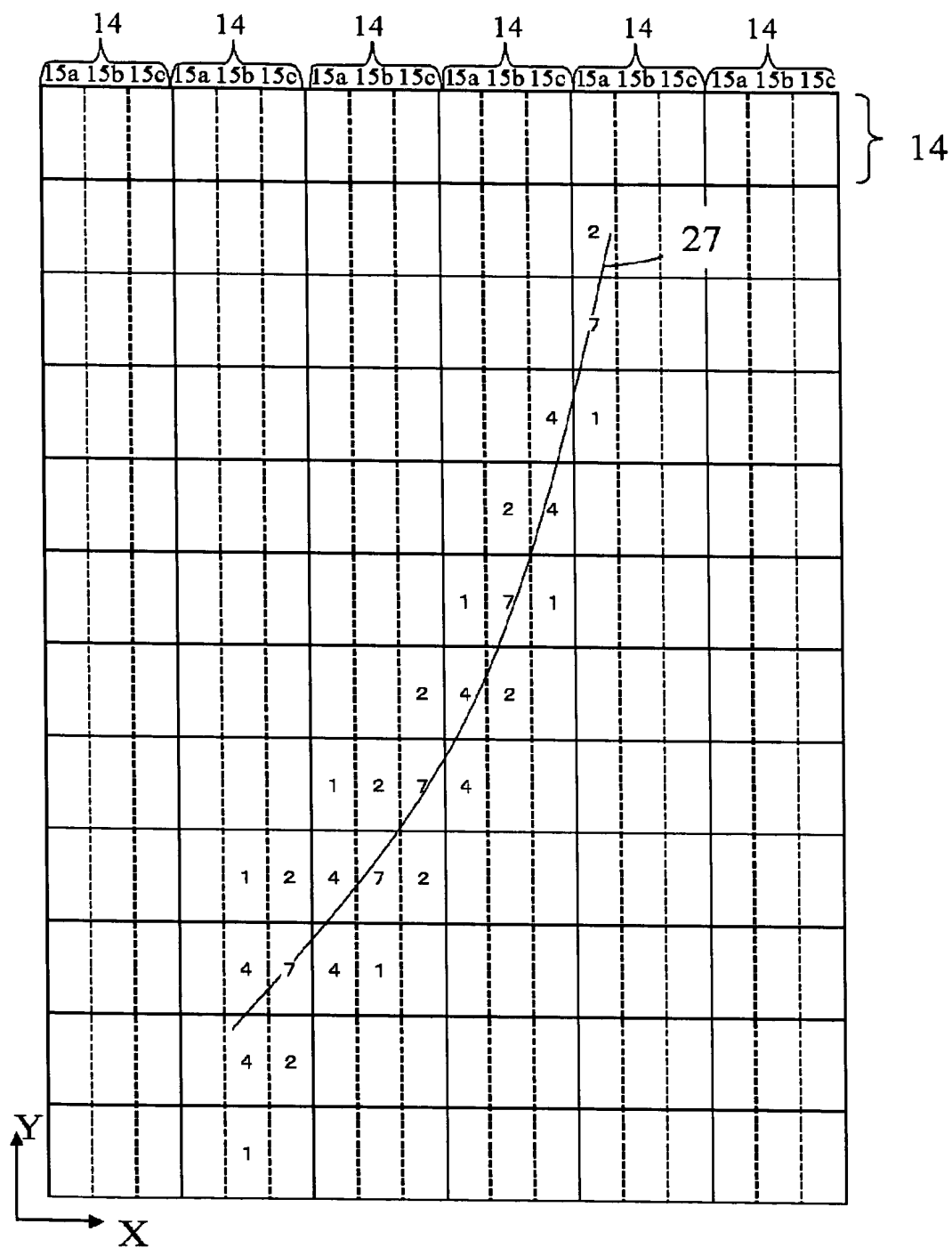
[図11A]



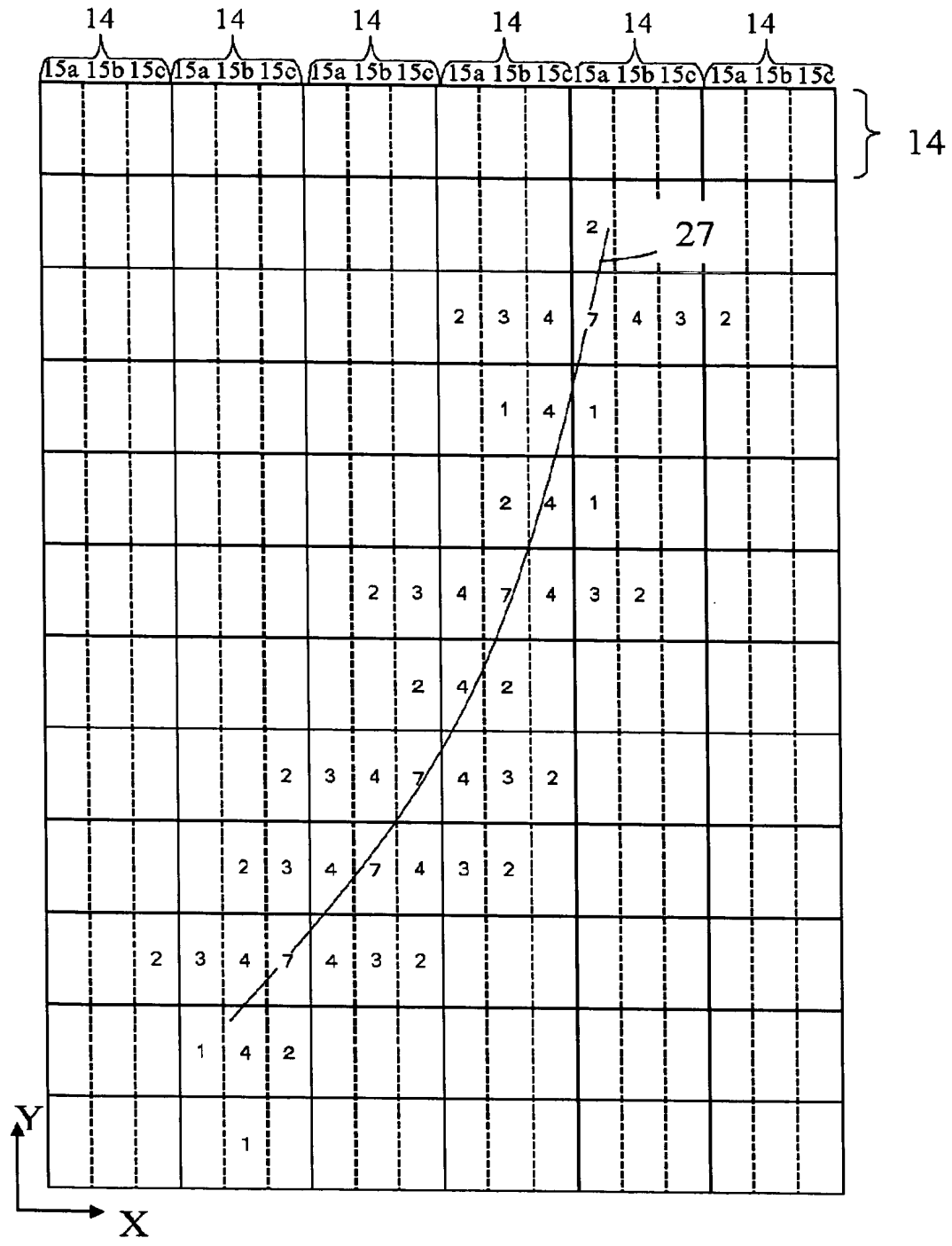
[図11B]



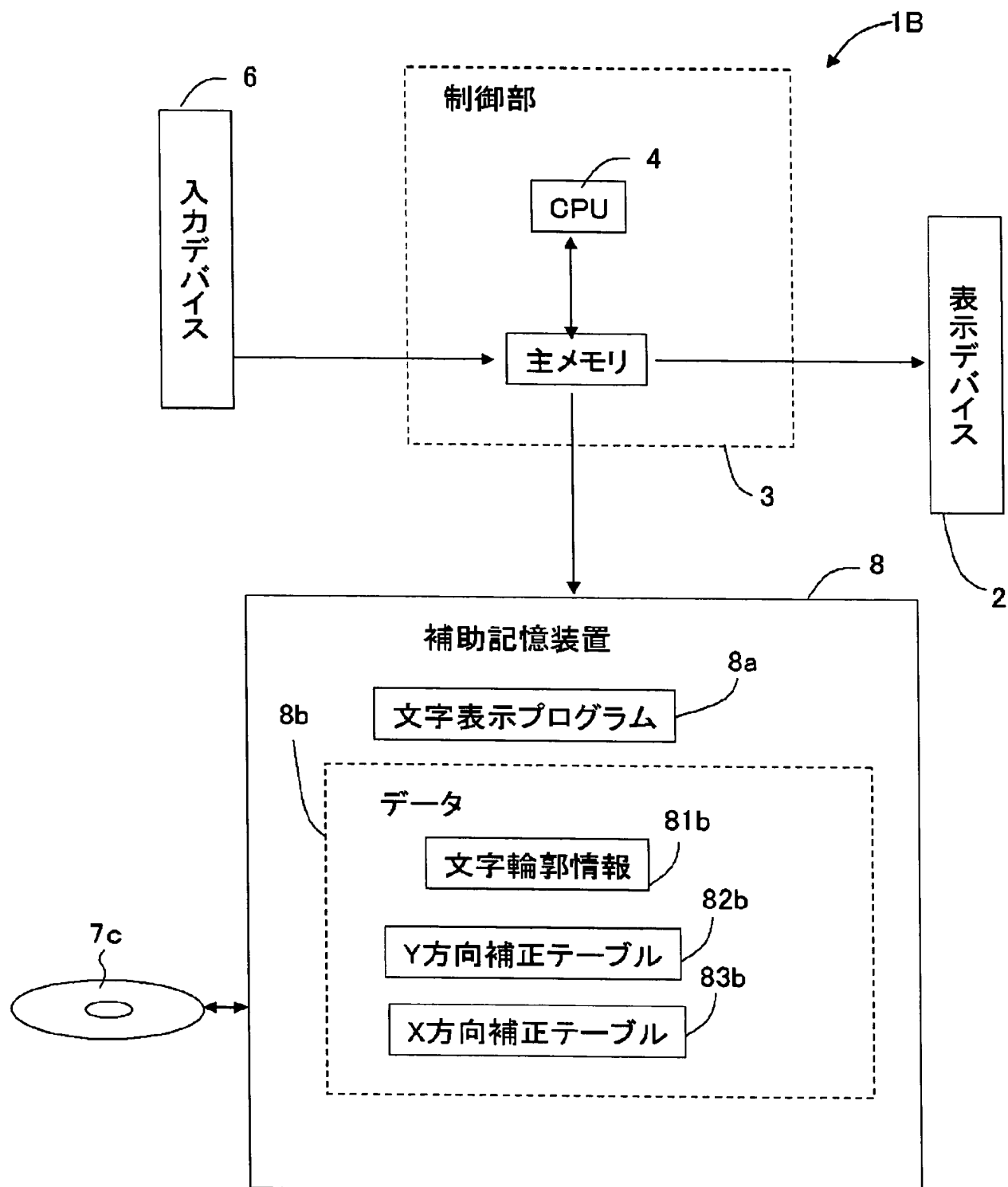
[図11C]



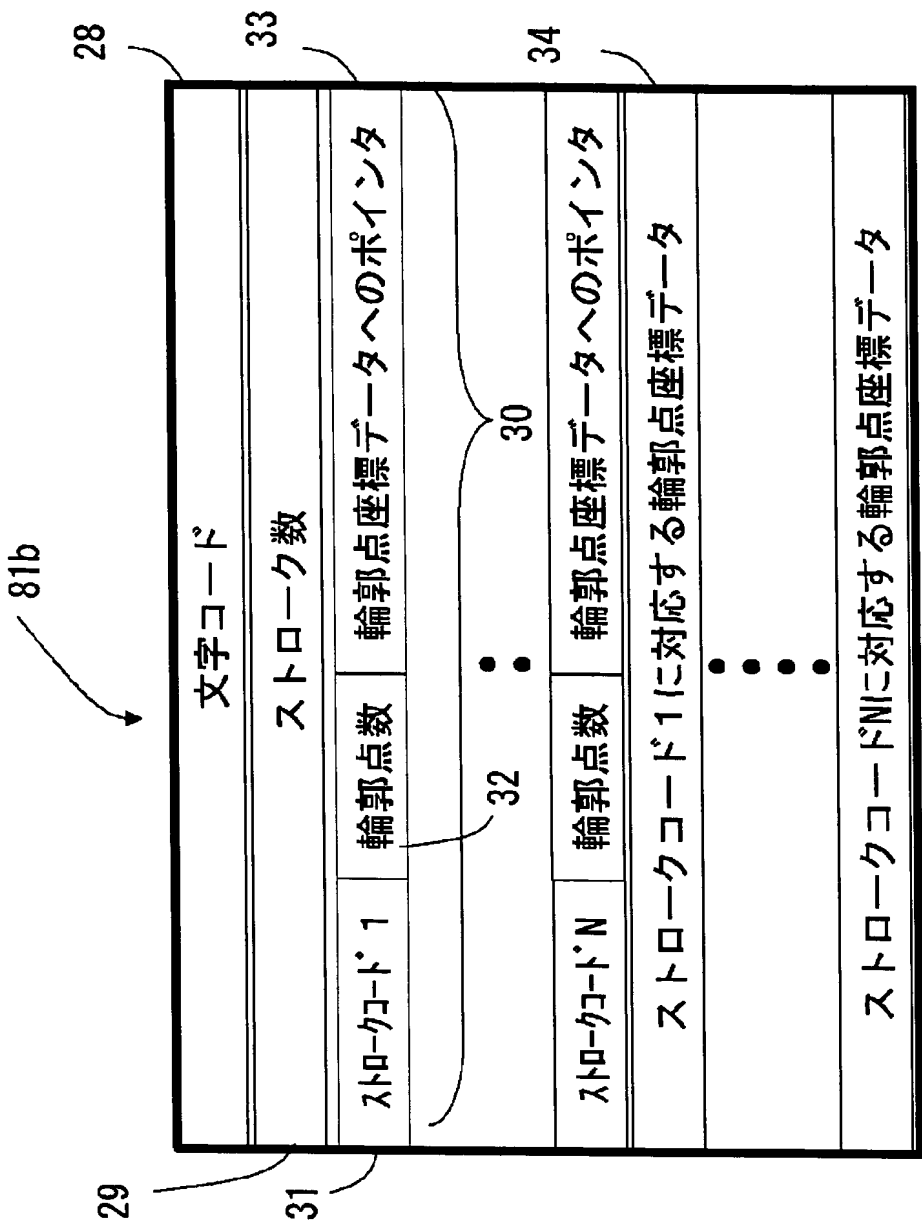
[図11D]



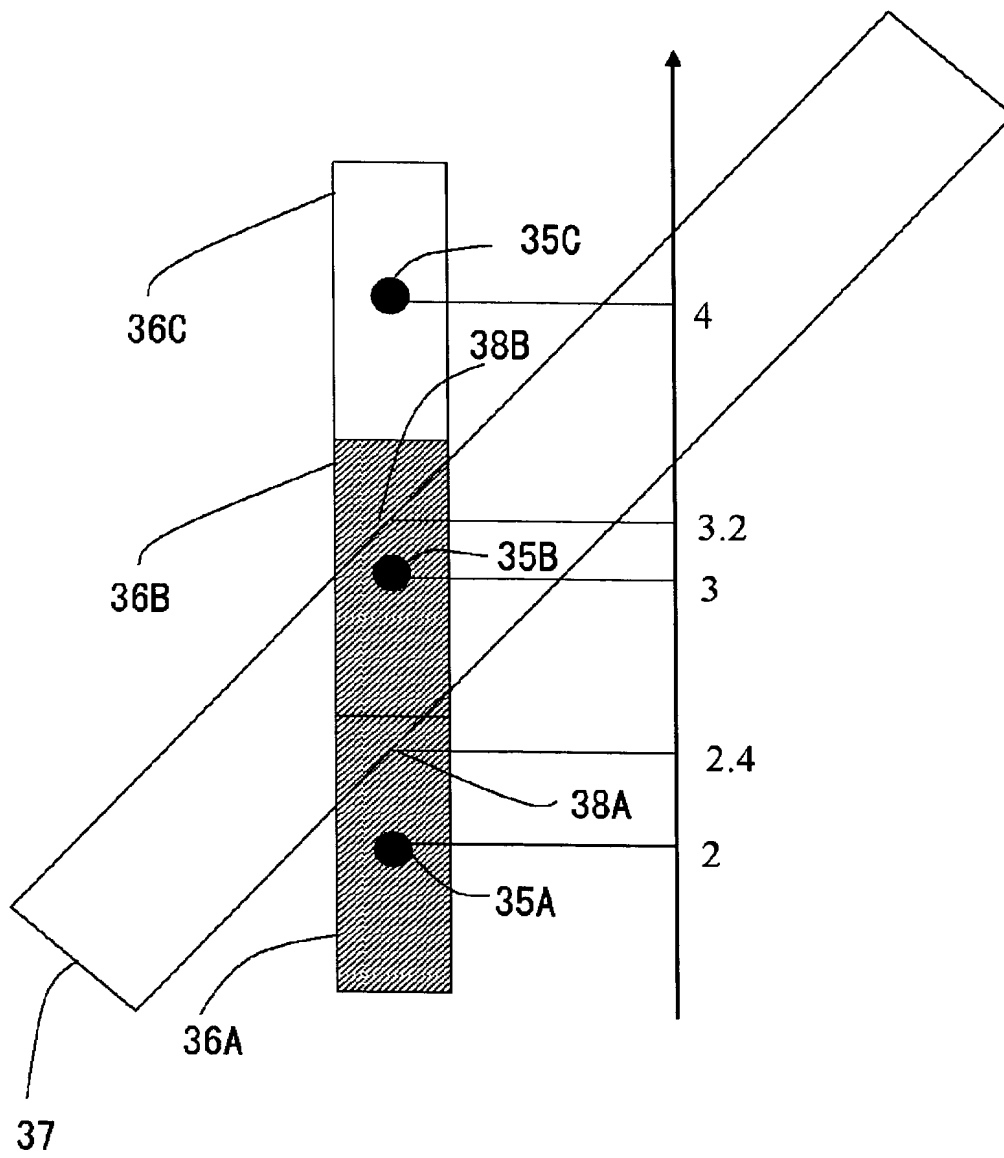
[図12]



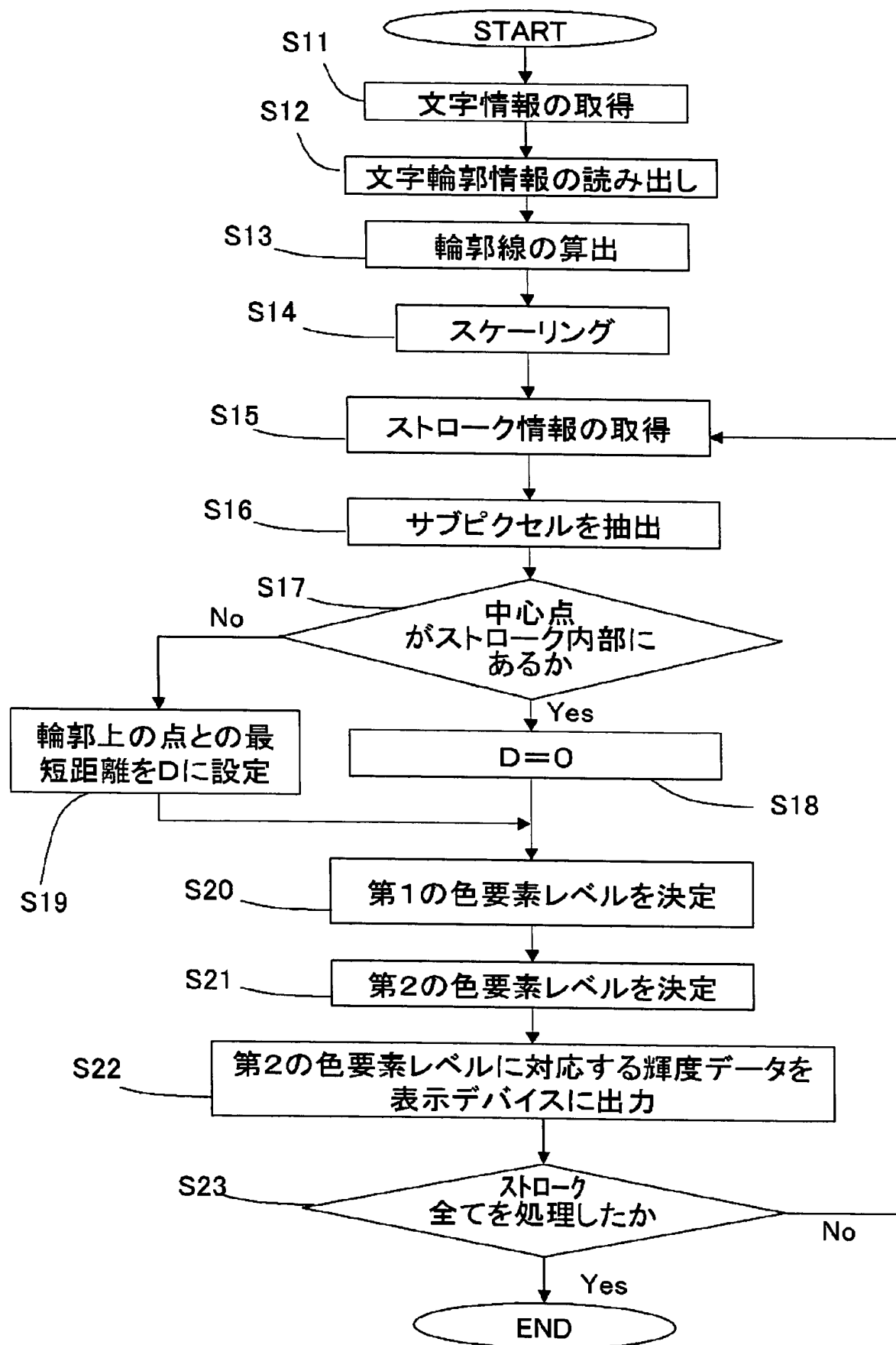
[図13]



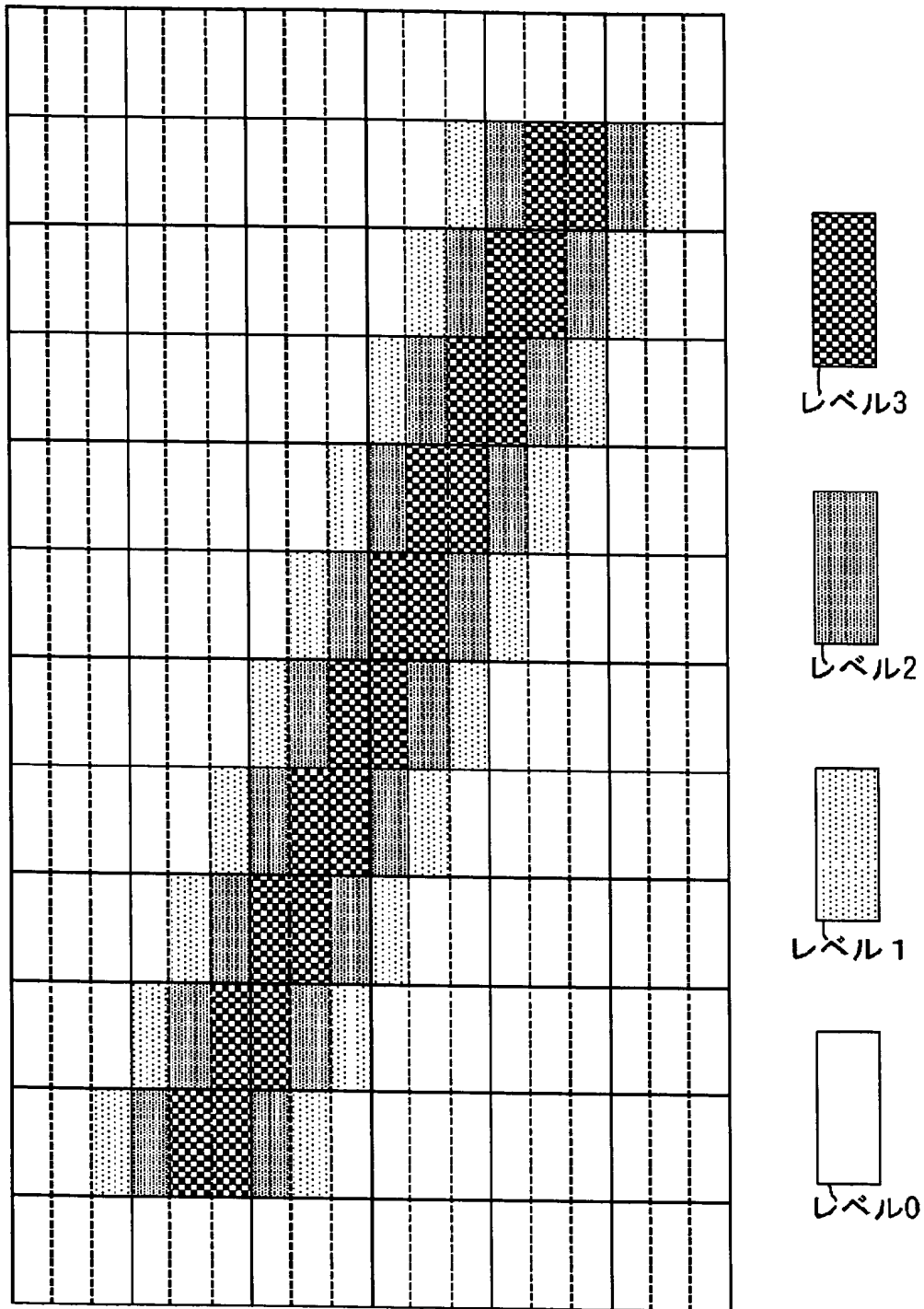
[図14]



[図15]

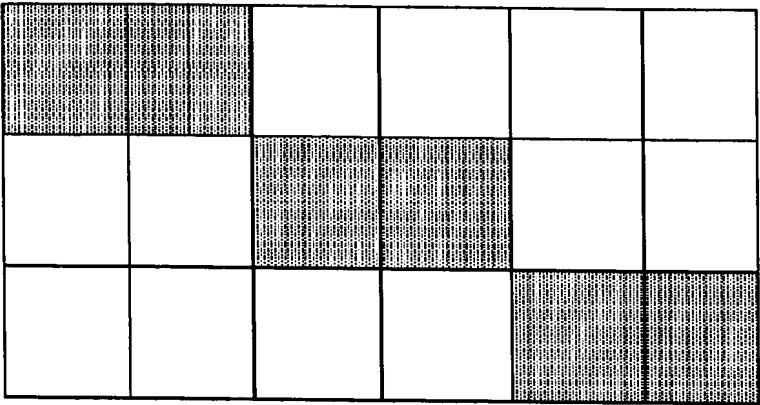


[図16]

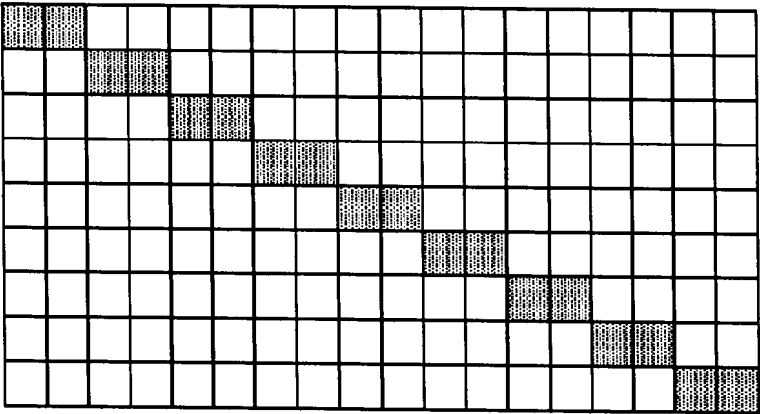


[図17]

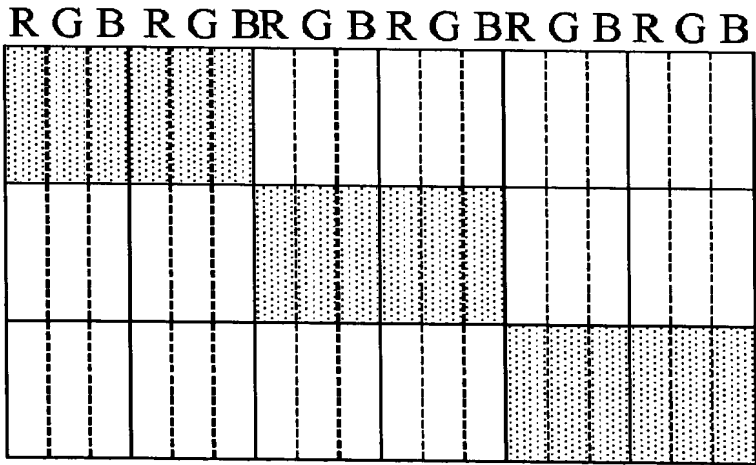
(a)



(b)



(c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009344

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G09G5/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G09G3/20-5/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JOIS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-100725 A (Sharp Corp.), 13 April, 2001 (13.04.01), Par. Nos. [0057] to [0061], [0068] to [0074], [0175] to [0177]; Figs. 1, 5 to 7, 13 to 14, 34 & EP 1026659 A2 & US 6542161 B1 & CN 1264864 A	1-27
A	JP 2002-40980 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 February, 2002 (08.02.02), Claim 1; Par. Nos. [0036], [0055]; Figs. 1 to 2, 7 & EP 1174855 A2 Claim 23; Par. Nos. [0191] to [0207]; Figs. 20 to 22 & US 2002/0008714 A1 & CN 1333527 A	1-27

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 September, 2004 (27.09.04)

Date of mailing of the international search report
12 October, 2004 (12.10.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009344

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-138067 A (Fujitsu Ltd.), 31 May, 1996 (31.05.96), Par. No. [0009]; Fig. 12 (Family: none)	1-27
A	JP 6-4679 A (Toshiba Corp.), 14 January, 1994 (14.01.94), Par. Nos. [0002] to [0006] (Family: none)	1-27
A	JP 62-24297 A (International Business Machines Corp.), 02 February, 1987 (02.02.87), Page 2, upper right column, lines 7 to 16 & EP 199502 A2 & US 4780711 A & DE 3687668 A	1-27

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/009344

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ G09G5/28

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ G09G3/20-5/42

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JOIS

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-100725 A (シャープ株式会社) 2001.04.13 【0057】～【0061】、【0068】～【0074】、 【0175】～【0177】、図1、図5～図7、図13～図14、図34 &EP 1026659 A2 &US 6542161 B1 &CN 1264864 A	1-27

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.09.2004

国際調査報告の発送日

12.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 浩史

2G

9114

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-40980 A (松下電器産業株式会社) 2002.02.08 請求項1、【0036】、【0055】、図1～図2、図7 &EP 1174855 A2 請求項23、【0191】～【0207】、図20～図22 &US 2002/0008714 A1 &CN 1333527 A	1-27
A	JP 8-138067 A (富士通株式会社) 1996.05.31 【0009】、図12 (ファミリーなし)	1-27
A	JP 6-4679 A (株式会社東芝) 1994.01.14 【0002】～【0006】 (ファミリーなし)	1-27
A	JP 62-24297 A (インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション) 1987.02.02 第2頁右上欄第7行～第16行 &EP 199502 A2 &US 4780711 A &DE 3687668 A	1-27

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning these documents will not correct the image
problems checked, please do not report these problems to
the IFW Image Problem Mailbox.**